



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

Mestrado em Engenharia Alimentar

Relatório de Estágio Profissionalizante

CONTRIBUTO PARA A ANÁLISE SENSORIAL DE  
CAFÉS COMERCIAIS

*(Versão Provisória)*

Diana Raquel Quaresma Duarte

Coimbra, 2014



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**CONTRIBUTO PARA A ANÁLISE SENSORIAL DE  
CAFÉS COMERCIAIS**

**Diana Raquel Quaresma Duarte**

**Coimbra, 2014**



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**CONTRIBUTO PARA A ANÁLISE SENSORIAL DE  
CAFÉS COMERCIAIS**

**Diana Raquel Quaresma Duarte**

Orientador interno: Doutora Goreti Botelho

Orientador externo: Mestre Dora Pedro

Local de estágio: SPC – Sociedade Produtora de Cafés, Lda.

Coimbra, 2014

*Este Relatório de Estágio Profissionalizante foi elaborado expressamente para a obtenção de grau de Mestre de acordo com o despacho nº 2032/2014 de 7 de fevereiro de 2014, referente ao Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre do Instituto Politécnico de Coimbra*

## **AGRADECIMENTOS**

Esta página é dedicada a todos os que deram a sua contribuição neste trabalho e em todo o Mestrado. A todos eles deixo aqui o meu agradecimento.

Agradeço à Professora Goreti Botelho por todo o acompanhamento ao longo do trabalho, pelo seu profissionalismo e paciência.

À Engenheira Dora Pedro, ao Senhor Luís Santiago e a toda a equipa da Ipac pela ajuda constante, simpatia e disponibilidade demonstrada para que tudo corresse pelo melhor.

Ao Técnico Jorge Viegas pela recetividade e amabilidade ao receber-me para realizar as análises.

Ao Mário Magarreiro pela ajuda preciosa, sem ele teria sido muito complicado a organização e a condução das provas de análise sensorial.

A todos os provadores que fizeram um enorme favor de se submeterem às provas de café e sempre com boa disposição.

A todos os meus amigos que me acompanharam no meu percurso académico de forma ativa. Os meus amigos de Arouca, apesar da distância sempre me deixaram uma mensagem de apoio.

Por fim, deixo aqui um grande agradecimento aos meus pais e irmãos pelo esforço, compreensão, incentivo e liberdade de escolha.

Não me poderia esquecer do meu grande Tomás, por todas as palavras meigas, por todos os choros sempre que vinha para a “escolinha dos grandes”.

## RESUMO

Este relatório refere-se ao estágio profissionalizante realizado na empresa Sociedade Produtora de Cafés, Lda - Cafés Ipac, no âmbito do Mestrado em Engenharia Alimentar, da Escola Superior Agrária de Coimbra. O principal objetivo deste trabalho consistiu na utilização de metodologias de análise sensorial, nomeadamente, a prova de preferência e a prova diferença de controlo. Na prova de preferência participaram quarenta e três provadores não treinados, e foram avaliadas três amostras de cafés da marca Ipac (808, 300 e 755). A amostra 808 foi considerada aquela com melhor *sabor*, a 755 com maior *formação de creme* e a 300 obteve melhores resultados no *sabor residual* e na *apreciação global*. De salientar que apenas se obteve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) no parâmetro *formação de creme* entre as amostras. Na prova diferença do controlo participaram trinta e um provadores não treinados, e foram avaliadas doze amostras de café, três da marca Ipac e nove de três marcas concorrentes. Na comparação das três amostras de café Ipac com as três amostras concorrentes de outras marcas, concluiu-se que as amostras 808 e a 755 são as mais semelhantes com as amostras concorrentes. Pelo contrário, a amostra 300 foi aquela que apresentou maior diferença. Além disso, os provadores classificaram esta amostra, numa escala estruturada de quatro pontos (*não gosto*, *gosto pouco*, *gosto* e *gosto muito*) com a opção *gosto muito*. Estes resultados revelaram-se interessantes e úteis do ponto de vista comercial para a empresa, uma vez que esta amostra é atualmente a mais vendida. Neste trabalho também é descrito o estudo da evolução da cor e pH dos cafés Ipac ao longo de cinco meses, não se tendo verificado alterações relevantes. Por último, analisou-se a cor e o pH dos cafés Ipac e das suas marcas concorrentes imediatamente após a sua análise sensorial. Concluiu-se que relativamente à cor existem marcas com valores de semelhantes em todos os parâmetros analisados ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $h^\circ$ ). Quanto à avaliação do pH as amostras 808 (pH de 5,63) e 300 (pH de 5,67) são estatisticamente semelhantes ao contrário da 755 (pH de 5,80), o que seria de esperar, uma vez que as amostras 808 e 300 apresentam na sua composição café arábica e a 755 é composta apenas por café robusta.

**Palavras-chave:** análise sensorial; café; arábica, robusta; cor; pH

## ABSTRACT

This report refers to the professional stage performed in the company of Coffee Producing Company, Lda. – Cafés Ipac, under the Master in Food Engineering, Escola Superior Agrária of Coimbra. The main aim of this study consisted in the use of sensory analysis methodologies, mainly preference proof, and proof of the degree difference. In the proof preferably participated forty-three untrained tasters, and were evaluated three samples of Ipac coffees mark (808, 300 and 755). The sample 808 was considered the one with better *taste*, 755 showed higher *creaming*, and 300 obtained better results in the *aftertaste* and *overall appreciation*. It should be noted that only was showed a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) in the parameter *creaming* between samples. In the evaluation test, of the degree difference have participated thirty one untrained tasters, and were evaluated twelve coffee samples, three from Ipac mark, and nine of three competing brands. In the comparison of three samples of coffee Ipac with three other competitor marks samples it was concluded that the samples 808 and 755 are the most similar to competitive samples. Otherwise, the sample 300 was the one that had the highest difference. In addition, the tasters rated this sample, a structured scale, with four points, (*not like*, *like a little bit*, *like it* and *like a lot*) with the option, *like a lot*. These results proved to be interesting and useful from a business perspective for the company, since this sample is currently the most sold. In this job the evolution of color and pH of Ipac coffes along five months is also described over five months, and there was no relevant changes. Finally, we analyzed the color and the pH of the Ipac coffes \_ and its competing brands immediately after the sensory analysis. It was concluded through the color that there are brands with similar values in all analyzed parameters ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  and  $h^\circ$ ). As for the evaluation of pH, the samples 808 (pH 5.63) and 300 (pH 5.67) were statistically similar, unlike 755 (pH 5.80), what one would expect, since the samples 808 and 300 present in there composition, arabica coffee and the 755 is only composed of robusta coffee.

**Key-words:** sensory analysis; arabica; coffee; colour; pH; robusta.

## *Índice*

AGRADECIMENTOS .....	V
RESUMO .....	VI
ABSTRACT .....	VII
Índice de figuras .....	IX
Índice de tabelas .....	X
1. Introdução.....	1
1.1. Breve descrição da empresa.....	1
2. Enquadramento teórico .....	3
2.1. História do Café .....	3
2.2. Consumo de café em Portugal .....	4
2.2.1 Cafeeiro .....	4
2.2.1.1 <i>Coffea arabica</i> L.....	4
2.2.1.2 <i>Coffea canephora</i> .....	5
2.3. Descrição do processo de fabrico do café torrado .....	6
2.4. Extração do café (bebida) .....	10
2.5. Avaliação sensorial .....	11
3. Material e Métodos.....	12
3.1. Avaliação sensorial de preferência e intenção de compra .....	12
3.2. Avaliação sensorial da diferença do controlo e preferência .....	13
3.3. Análise estatística .....	14
3.4. Análise da cor e pH.....	15
3.4.1. Medição da cor pelo sistema CIEL*a*b* .....	15
3.4.2. Análise do pH .....	16
4. Análise e discussão dos resultados.....	17
4.1. Avaliação sensorial da aceitabilidade e intenção de compra .....	17
4.2. Avaliação sensorial da diferença do controlo e preferência .....	22
4.3. Análise da cor e pH.....	26
5. Conclusão .....	32
6. Perspetivas futuras.....	34
7. Referências bibliográficas .....	35



## *Índice de figuras*

Figura 1 - Grãos de café arábica e robusta antes e após a torrefação .....	5
Figura 2 - Fluxograma genérico do processo de produção de café em descontínuo .....	6
Figura 3 - Esquema representativo do processo produtivo do café torrado - método descontínuo .....	8
Figura 4 – (a) equipamentos utilizados para as provas; (b) moenda do grão de café e doseamento para a extração da bebida; (c) extração da bebida café a partir da máquina expresso. ....	12
Figura 5 – (a) análise do aroma/odor; (b) – provadores nas respectivas cabines de prova; .....	13
Figura 6 - (a) - Equipamentos; (b) - amostras de cafés utilizados .....	13
Figura 7 - (a) - grupo de provadores; (b) - provador iniciando a prova; (c) - provador avaliando as amostras .....	14
Figura 8 – Distribuição dos provadores (%) por faixas etárias .....	17
Figura 9 - Resultados médios das características avaliadas pelos provadores .....	17
Figura 10 - Consumo médio de cafés por dia em percentagem.....	20
Figura 11 - (a) intenção de compra da amostra 300; (b) - intenção de compra da amostra 808; (c) - intenção de compra da amostra 808 .....	21
Figura 12 – número de provadores (%) que provavelmente comprariam e decididamente comprariam os amostras da Cafés Ipac .....	22
Figura 13 -Distribuição dos provadores (%) por faixas etárias .....	22
Figura 14 - Consumo médio de cafés por dia em percentagem.....	23
Figura 15 - Resultados da análise do grau da diferença .....	23
Figura 16 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 1 .....	24
Figura 17 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 2 .....	25
Figura 18 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 3 .....	25
Figura 19 - Resultados da luminosidade dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses.....	26
Figura 20 - Resultados da coordenada a* dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses .....	26
Figura 21 - Resultados da coordenada b* dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses.....	26
Figura 22 - Resultados da saturação dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses .....	27
Figura 23 - Resultados da coordenada h° dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses.....	27
Figura 24 - Resultados da análise do pH ao longo dos 5 meses .....	28

## *Índice de tabelas*

Tabela 1 - Os diferentes produtos de café da Ipac.....	2
Tabela 2 - Distribuição das amostras pelas sessões.....	14
Tabela 3- Valores médios dos parâmetros sensoriais nas 3 amostras de café e resultados da ANOVA one-way.....	18
Tabela 4 - Resultados do teste de comparação múltiplas LSD entre os parâmetros sensoriais.....	19
Tabela 6 - Resultados do teste de comparação múltiplas LSD dos parâmetros de cor L*, a*, b*, C* e h° das amostras de café da Ipac e das concorrentes .....	29

## ***1. Introdução***

O presente relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular Estágio Profissionalizante, do Mestrado em Engenharia Alimentar, da Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra. O estágio decorreu desde 3 de fevereiro até 31 de julho de 2014 na Sociedade Produtora de Cafés, Lda – Cafés Ipac.

O presente relatório está dividido em cinco partes distintas: o ponto 1.1 apresenta uma breve descrição da empresa; o ponto 2 refere-se ao enquadramento teórico do estudo desenvolvido que se subdivide em cinco pontos: a história do café, o consumo de café em Portugal, a descrição do processo de fabrico; a extração da bebida café e a avaliação sensorial. No ponto 3 descrevem-se os materiais e métodos utilizados na avaliação sensorial dos cafés comerciais. No ponto 4, apresentam-se os resultados alcançados e a sua discussão; e, finalmente, o ponto 5 refere-se às conclusões do trabalho e perspetivas futuras.

Os principais objetivos deste estágio foram: a) conhecer as tecnologias de torrefação do café; b) identificar os diferentes tipos de café; c) executar metodologias para a análise sensorial de café; d) realizar análises à cor e pH das amostras que foram anteriormente submetidas a provas de análise sensorial e também verificar se houve alguma alteração destes dois parâmetros ao longo de 5 meses, nos cafés da marca Ipac.

### ***1.1. Breve descrição da empresa***

A Sociedade Produtora de Cafés, Lda., conhecida comercialmente por Cafés Ipac foi fundada em 1971. É uma empresa que procede à torrefação de misturas de café, das variedades arábica e robusta, de forma artesanal e em pequena quantidade, segundo o método tradicional, ou seja, descontínuo.

Ao longo destes anos tem sido distinguida pela excelência dos seus cafés, sendo premiada com a Medalha de Ouro no prémio internacional da qualidade em 1988 (IPAC, 2014).

A empresa é composta por um torrefator, um embalador, um vendedor/ distribuidor, um técnico de máquinas e um administrativo.

Na tabela 1 estão demonstrados os diferentes produtos de café da Ipac. Prepara-se para lançar uma nova cápsula de café compatível com a máquina da marca mais comercializada no país.

*Tabela 1 - Os diferentes produtos de café da Ipac*

<b>Tipo de café</b>	<b>Marca</b>	<b>Capacidade da embalagem</b>
<b>Café em grão</b>	Prestígio	1 kg
	Medalha	1 kg
	Superior	1 kg
	Clássico	1 kg
<b>Pastilhas</b>	Ipac Pastilhas	7 g / embalagem individual
<b>Descafeinado</b>	Descafeinado	7 g / embalagem individual

## ***2. Enquadramento teórico***

### ***2.1. História do Café***

O café é uma bebida com sabor intenso e aroma forte, de consumo caseiro ou social. Atualmente constitui um hábito adquirido e disseminado por todo o mundo, com elevada importância na economia internacional. O café é um dos principais produtos de exportação de quarenta países menos desenvolvidos (AICC, 2011a).

A planta do café é originária da Etiópia. Usada como alimento, é em 575 d.C. que passa a ser cultivada pelos árabes com o objetivo de a utilizarem na preparação de uma bebida (DELTA, 2014a).

As primeiras casas de café foram abertas em Meca, mas esta bebida revitalizante acabou por se popularizar por toda a população árabe. Acredita-se que tal movimento se deveu ao facto dos muçulmanos não poderem ingerir álcool, tendo encontrado no café, um substituto revigorante adequado (AICC, 2011a).

Em 1645, o grão acaba por chegar à Europa, através de Veneza e, pelos comerciantes da Rota das Especiarias, local onde é aberto o primeiro estabelecimento com café (AICC, 2011a).

O café chegou pouco depois a França (1659), tendo o seu consumo expandindo-se rapidamente e em grande escala. As "casas de café" na Europa tornaram-se, desde então, lugares influentes, sendo um fórum para atividades políticas e desenvolvimento da sociedade (DELTA, 2014a).

A aprovação por parte do Papa Clemente VIII foi o motor para o crescimento das casas populares, onde o café se tornou uma bebida social - não foi pioneiro, os muçulmanos já usavam a bebida nos seus convívios musicais e desportivos, como o xadrez (AICC, 2011a).

Em Portugal, mais propriamente em Lisboa, apareceram os primeiros cafés públicos durante o séc. XVIII.

Em 1963, foi a criação da Organização Internacional do Café (ICO) (DELTA, 2014a).

Atualmente o café é a segunda bebida mais consumida do planeta, apenas ultrapassada pela água.

E depois do petróleo, é a segunda mercadoria em bolsa com maior volume de negócios. Londres e Nova Iorque são as bolsas comerciais mais importantes para o café cru. A Organização Internacional do Café (ICO) regula o mercado mundial que agora está livre de quotas (AICC, 2011a).

## ***2.2 Consumo de café em Portugal***

Segundo a Organização Internacional do Café, em 2011, Portugal consumiu cerca de 833610 sacos de café em grão, em que cada saco contém 60 kg.

De acordo com os dados da AICC (Associação Industrial e Comercial de Café), em 2012, apesar de se registar uma quebra no consumo de café, cada português bebe, em média, 2,5 cafés por dia, o que equivale a menos 35% do que a média Europeia. Em Portugal, ao contrário de quase todos os países da Europa, as pessoas preferem ingerir a sua dose diária de cafeína fora de casa (MARKTEST, 2013).

Ainda que o hábito de beber café em casa tenha vindo a ganhar cada vez mais adeptos, apenas cerca de 27% do consumo de café é feito em casa, enquanto 73% desse consumo continua a realizar-se pelo canal Horeca. No entanto, a crise e o sucesso das máquinas de café domésticas estão a inverter esta tendência (MARKTEST, 2013).

### ***2.2.1 Cafeeiro***

Embora existam várias espécies de café diferentes, duas destas são as mais cultivadas. *Coffea arábica* L., conhecida como café arábica, responde por 75-80% da produção mundial, enquanto que *Coffea canephora* L., conhecida como café robusta, é responsável por cerca de 20% e diferindo dos cafés arábica em termos físicos e no sabor da bebida extraída (COFFEERESEARCH, 2006).

#### ***2.2.1.1 Coffea arabica L.***

As plantações de café Arábica encontram-se entre os 800 e os 2000 metros de altitude (DELTA, 2014), onde infestações por insetos e doenças são menos prevalentes. As plantas desta espécie, normalmente podadas de forma a atingirem apenas 8 metros de altura, são arbustos grandes com folhas ovaladas verde-escuras, sendo geralmente cultivadas em altitudes elevadas. Os frutos amadurecem entre 7 a 9 meses (MARQUES, 2011).

Este café aparece essencialmente nos países da América Central e da América do Sul, e em alguns países Africanos, como a Etiópia (país originário) e o Quênia, entre outros. A sua produção atinge um rendimento máximo a partir do 6º ano e pode atingir os 2,5 kg de café verde por planta. O grão é volumoso e achatado, mede aproximadamente 15 mm e apresenta uma cor esverdeada com uma forma achatada e fenda longitudinal (DELTA, 2014b; MARQUES, 2011).

Esta espécie é geralmente conotada como sendo de maior qualidade (MARQUES, 2011). As características organoléticas destes cafés, após torrados, variam bastante, em função da altitude e tipo de solo de onde são originários (DELTA, 2014b).

Os cafés arábicos caracterizam-se pela sua acidez, que se acentua à medida que a altitude aumenta. São cafés mais aromáticos e de corpo moderado, descrevendo-se como cafés suaves, com um teor de cafeína baixo, entre 0,8 e 1,5% (DELTA, 2014b).

### 2.2.1.2 *Coffea canephora* L.

Esta espécie é normalmente mais conhecida pela sua variedade, a robusta. O grão é mais arredondado, apresenta uma cor mais acastanhada e mede entre 6 a 8 mm, comparativamente ao café arábica, menores e mais amargos. A Figura 1 mostra as diferenças visuais das duas espécies, na parte superior encontram-se os grãos de café arábica e na parte inferior os de café robusta. Do lado esquerdo a Figura 1 apresenta os grãos de cafés crus e do lado direito os mesmos após a torrefação. Os frutos levam até 11 meses para amadurecer (DELTA, 2014b; MARQUES, 2011).



*Figura 1 - Grãos de café arábica e robusta antes e após a torrefação*  
*Fonte: Salabar, 2009*

Esta espécie tem origem na região central de África, de clima quente e húmido, dominando em regiões de baixa altitude. Os maiores produtores de café robusta são o Vietname, a Indonésia, a Costa do Marfim, o Uganda e Camarões (MARQUES, 2011).

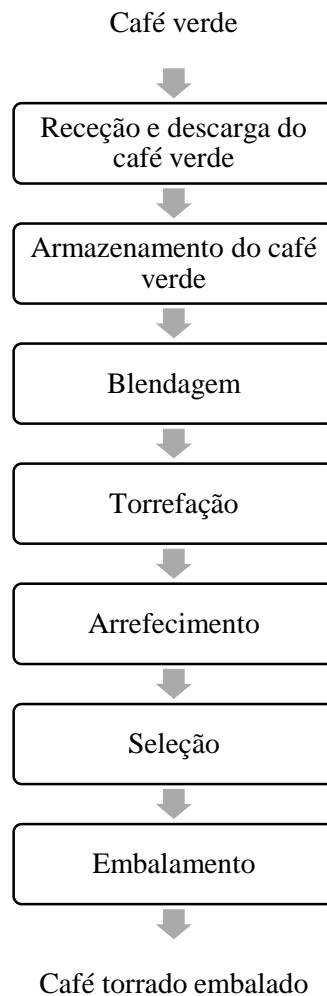
Esta espécie de café apresenta características organoléticas bastante marcantes: tem um bom corpo (sensação de força), baixa acidez e apresenta um teor de cafeína mais elevado, que pode atingir os 2,5 % (DELTA, 2014b).

A junção das duas espécies faz-se não só, para conferir mais corpo à bebida e diminuir a acidez da arábica, mas também porque é uma mais-valia a nível de custos de produção.

### ***2.3 Descrição do processo de fabrico do café torrado***

A transformação de café cru num produto último para consumo, implica determinadas operações industriais que causam no grão profundas alterações da sua composição química e organolética e da sua estrutura física (ESTEVES, 1960).

A Figura 2 resume todas as fases de transformação do café cru em café torrado.



*Figura 2 - Fluxograma genérico do processo de produção de café em descontinuo*

#### **1. Receção e descarga de Café Verde**

A matéria-prima chega às instalações fabris em sacos de 60 kg de café. É fundamental que este venha corretamente acondicionado de modo a que não haja perda de café durante o transporte, contaminações ou ganho de humidade. Estes são descarregados, pesados e colocados em paletes para serem armazenados.



## 2. Armazenamento do Café Verde

É necessário ter-se em consideração o tipo de materiais que se utilizam na estrutura de um armazém de modo a reduzir o índice de permeabilidade térmica e hídrica como forma de defender o café de diferenças térmicas e o aumento da humidade do café.

## 3. Blendagem

Neste processo, faz-se a mistura das duas variedades de café, Robusta e Arábica.

A mistura é a parte mais importante de todo o processo de produção pois tem que garantir o conjunto harmonioso do corpo, de aroma e sabor do café. Para ser equilibrada, tem que conter cafés mais doces e outros mais fortes; com aroma de chocolate e frutados; e mais ácidos, sendo que uma destas características tem de prevalecer em superioridade, de modo a dar personalidade à mistura (AICC, 2011b).

## 4. Torrefação

É uma operação tecnológica, que tem como objetivo transformar o café cru num produto aromático, menos denso e suscetível de produzir uma infusão de corpo e paladar apropriados ao gosto do consumidor.

A intensidade da torra, depende do equipamento usado para realizar, da temperatura e do tempo de torra (ESTEVES, 1960).

Existem dois métodos para proceder a este processo: o industrial e o tradicional. Estas diferem na temperatura e no tempo de torra a que os grãos estão expostos.

Industrialmente, o método é contínuo, o café verde é colocado em torradores com uma corrente de ar quente a alta pressão, onde são mantidos em suspensão durante uns minutos. Este método consegue otimizar o tempo de produção reduzindo a perda de peso dos grãos, mas não permite a formação correta dos aromas (BAZARA, 2008).

Tradicionalmente os grãos de café são tratados com uma fonte de calor, que aumenta gradualmente até atingir dos 180°C a 240°C por 8 a 15 minutos, conforme o grau de torra que se deseja obter. Quanto maior for o tempo do processo, mais escuro o café se torna (ICO, 2014). Este método é realizado de forma descontínua, sendo que o café é movimentado dentro de um tambor rotativo enquanto as correntes de ar pré-aquecido circulam nas paredes internas (BAZARA, 2008).

Na Figura 3 pode-se observar o esquema representativo do processo da torrefação de forma descontínua, o procedimento utilizado na Ipac.

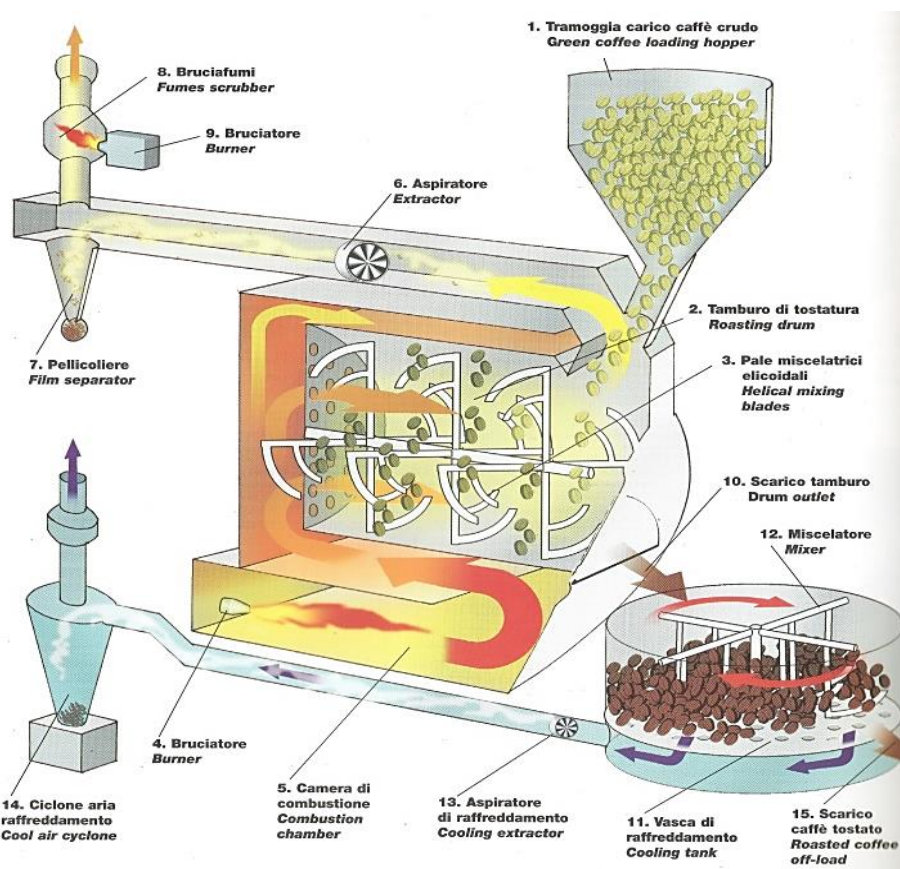


Figura 3 - Esquema representativo do processo produtivo do café torrado - método descontínuo  
Fonte: Bazara, 2008

Após a blendagem, os grãos de café crus são colocados num tanque (BAZARA, 2008), em forma de funil, por um extrator. A partir daqui, a quantidade a torrar será controlada por uma válvula. Como foi referido anteriormente, o tambor tem um movimento rotativo, apresentando um eixo horizontal, equipado com espátulas de mistura.

O fluxo de ar aquecido, resultante de uma camara de combustão, atravessa o tambor com o auxílio de um extrator, entrando em contacto directo com os grãos de café ainda crus (BAZARA, 2008).

O ambiente entre o tambor e a camara de combustão é mantido em vácuo, para que o ar que serviu para aquecer a matéria-prima se desloque até à fonte de calor para ser novamente aquecido. Aqui existe um filtro de ar, já que se pode encontrar vestígios dos grãos de café durante a torrefação (BAZARA, 2008).

Durante esta operação existem diversas modificações físicas e químicas, podendo-se dividir em três fases, segundo Esteves (1960).

Inicia-se com a fase de secagem em que começam a surgir as primeiras modificações hidrolíticas da estrutura do grão e das substâncias que os constituem. Entre os 70 e os 100°C é visível a evaporação de grande parte da água. Seguindo-se da caramelização e do escurecimento do grão que ocorre entre os 100 e os 150°C.

A segunda fase, será a fase de desenvolvimento, nesta etapa verifica-se um nítido crescimento de volume (150-180°C).

Por fim, acontece a fase de decomposição onde há o aparecimento do aroma do café (180-200°C). Quando os grãos de café atingem temperaturas superiores a 200°C começa a surgir o aparecimento do brilho no grão.

Em suma, na torrefação, os grãos diminuem de peso (-20%), aumentam de volume (+60%) e modificam-se quimicamente; assim formam-se os componentes aromáticos do café, que perde a acidez e assume um gosto amargo tão mais acentuado quanto mais o café é torrado (SEGAFREDO, 2014a).

## 5. Arrefecimento

Quando as condições da torra são atingidas, o café é descarregado de forma livre do tambor, para um tanque de arrefecimento. Este tanque é de forma cilíndrica encontra-se perfurado para que através da conduta, o ar se desloque até aos grãos de café torrados. O tanque apresenta também misturadores rotativos, semelhantes a remos, para homogeneizar o produto e para facilitar o arrefecimento.

## 6. Seleção

O café é transferido para uma conduta, em que é sugado para outro tanque em forma de funil. Aqui dá-se a separação dos grãos por gravidade. Ou seja, nesta fase, decorre a seleção do produto tanto de aglomerados de grãos de café, como de resíduos físicos, por exemplo, pedras e metais.

Os grãos de café como são mais leves, são facilmente transportados com o ar e são depositados no novo tanque, os resíduos como apresentam maior massa, ficam retidos no fundo da conduta vertical.

## 7. Embalamento do café torrado

É necessário recorrer-se ao embalamento do café pois é indispensável que haja um sistema que permita aumentar a sua vida útil, ajudando a preservar características do produto

bem como a facilidade de o transportar, de modo a que chegue ao consumidor em ótimas condições.

A principal função da embalagem é garantir a estabilidade do produto, impedindo que, através das suas paredes, se transfiram aromas para o meio ambiente, mas também evitar que o café altere a sua humidade relativa (MARQUES, 2011).

## ***2.4 Extração do café (bebida)***

Segundo o Decreto-Lei nº 53/89 de 22 de Fevereiro, o café é a bebida obtida a partir da água e do café torrado e moído, numa proporção deste não inferior a 6 gramas por chávena ou 12g/dL de bebida.

Com isto, são necessários alguns procedimentos, para se conseguir tirar um bom café. A primeira etapa a ser controlada é a moagem do café. A moagem deve ser ajustada conforme a estrutura do blend e a humidade do meio ambiente (BAZARA, 2008).

Em clima húmido a moagem deve ser grossa, enquanto que num ambiente seco deverá ser fina. O café deve ser moído pouco tempo antes da extração para garantir o sabor da bebida. Relativamente à quantidade dispensada para o porta-filtro, deverá compreender entre os 6,5 a 7 gramas por chávena (BAZARA, 2008).

Uma vez cheio o porta-filtro, deve-se bater levemente na mesa ou na palma da mão para nivelar o café moído (SEGAFREDO, 2014b). Segue-se a prensagem, inicialmente de uma forma leve, e pela segunda vez, com uma força equivalente a 15 a 20 kg, utilizando a prensa. Esta prensagem deve ser feita na vertical (BAZARA, 2014)

A qualidade da água é também um fator importante na extração da bebida. Com isto deve-se utilizar água desmineralizada, para isso é utilizado um depurador. Seguidamente, a água passa por uma bomba que deve estar a uma pressão de 9 atm, que a conduz até à caldeira. Aqui é aquecida por uma fonte de calor, uma resistência elétrica, apresentando uma pressão de 0,8 a 1,4 bar (SEGAFREDO, 2014b).

O café deve sair do canal formando um fio contínuo e homogéneo. O tempo de extração deve ser tido em atenção, cerca de 20 a 30 segundos (BAZARA, 2008; SEGAFREDO, 2014).

Se o café sai muito rápido, significa que a pressão do café moído foi baixa, pelo contrário, se a saída é muito lenta, deve-se diminuir a pressão (SEGAFREDO, 2014b).

Por fim, as chávenas utilizam-se quentes, daí a colocação destas sobre a máquina de café expresso (BAZARA, 2008).

A manutenção da máquina também é importante, para evitar sabores indesejados, como a lavagem dos porta-filtros e do depurador, que também deve ser substituído de dois em dois anos (SEGAFREDO, 2014b).

Para ajudar os clientes da Ipac a melhorarem a extração do seu café foi criado um panfleto que se encontra no Anexo 2.

## ***2.5 Avaliação sensorial***

A análise sensorial, dentro de muitas aplicações, fornece suporte técnico para a pesquisa, industrialização, marketing e controlo da qualidade (OLIVEIRA, 2012).

Segundo o projeto de Norma Portuguesa 4263 (1994) pode ser definida a Análise Sensorial ou Exame Organolético como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo, aí, organolética definida como “qualifica uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos”.

Ou seja, a análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas dos produtos (IAL, 2008).

Neste estudo foram realizadas duas provas de análise sensorial que foram realizadas no laboratório de análise sensorial da Escola Superior Agrária de Coimbra, em que estavam disponíveis cinco cabines de prova.

A primeira com o objetivo avaliar determinadas características dos produtos da Cafés Ipac e a intenção de compra, ou seja, conhecer as características apreciadas pelos consumidores e a perceber qual a sua intenção de compra.

Na segunda pretendeu-se analisar até que ponto os consumidores encontram diferenças entre os produtos da empresa em questão relativamente aos da concorrência (prova diferença do controlo, avaliação do grau de diferença) e avaliar a preferência das amostras por ordenação (avaliação da preferência).

### ***3. Material e Métodos***

#### ***3.1. Avaliação sensorial de preferência e intenção de compra***

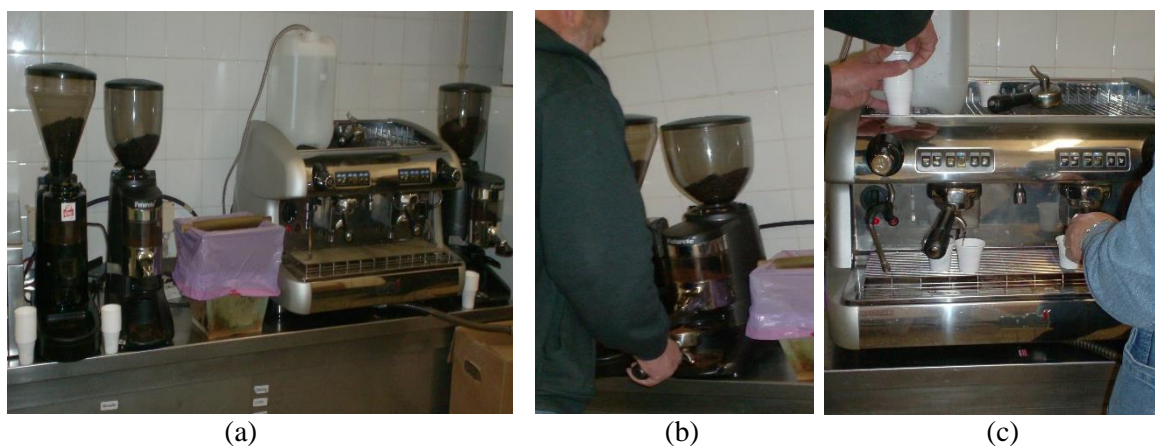
Esta análise baseou-se na análise da preferência de 3 amostras de café da Ipac e a avaliação da intenção de compra entre as mesmas.

As amostras, codificadas com número de três dígitos, foram apresentadas segundo o Quadro latino (SIDEL AND STONE, 1976; Anexo 5), criado para a análise, a amostra 808 corresponde ao lote L339, a 300, lote L343 e 755, lote L341, todos com validade até 08/2015.

Foram utilizados cerca de 3 kg de café (1 kg de cada lote), 180 copos e colheres de plástico, 43 fichas de prova e 1 embalagem de guardanapos e 5 tabuleiros de plásticos que iam sendo reutilizados após a sua limpeza.

As amostras foram preparadas de forma mais semelhante possível ao que o público em geral está habituado a consumir.

O café foi moído no momento da prova e a bebida foi extraída a partir de uma máquina de café (Bianchi, Sofia, 2008), em copos de plásticos, para facilitar a logística da prova, como se pode observar na Figura 4.



*Figura 4 – (a) equipamentos utilizados para as provas; (b) moenda do grão de café e doseamento para a extração da bebida; (c) extração da bebida café a partir da máquina expresso.*

Nesta prova cada provador deslocava-se até a uma cabine de prova livre (Figura 5) e recebia um tabuleiro com as três amostras codificadas, copo com água, guardanapos, colheres, a ficha de prova que criada anteriormente (Anexo 3), o consentimento de livre participação (Anexo 4).



(a)



(b)

Figura 5 – (a) análise do aroma/odor; (b) – provadores nas respectivas cabines de prova.

### 3.2. Avaliação sensorial da diferença do controlo e preferência

A prova diferença do controlo foi composta por três sessões sendo que, em cada uma delas foram apresentadas aos provadores quatro amostras diferentes de café.

O procedimento e a logística foi semelhante à prova anterior, cada provador recebeu quatro amostras codificadas dispostas segundo o Quadro Latino (SIDEL AND STONE, 1976; Anexo 10), ficha de prova (Anexo 6, Anexo 7 e Anexo 8), consentimento de livre participação (Anexo 9), colheres, guardanapos. Nesta prova foi utilizado açúcar, já que pretendia-se que as amostras se encontrassem na forma mais semelhante possível ao que o público está habituado a consumir.

Para a incentivar o público em geral a realizar as provas de análise sensorial, realizou-se um convite, que se encontra no Anexo 1, que foi distribuído algebricamente aos visitantes da Feira à Antiga de Sto. Isidro que se realizou na Escola Superior Agrária de Coimbra.

O equipamento utilizado foi dispensado pela empresa Ipac, Figura 6a.

Nesta prova foram utilizados 12 kg de café, 380 copos, saquetas de açúcar e colheres de café de plástico, 1 embalagem de guardanapos de papel e 93 fichas de prova.



(a)



(b)

Figura 6 - (a) – Equipamentos; (b) - amostras de cafés utilizados



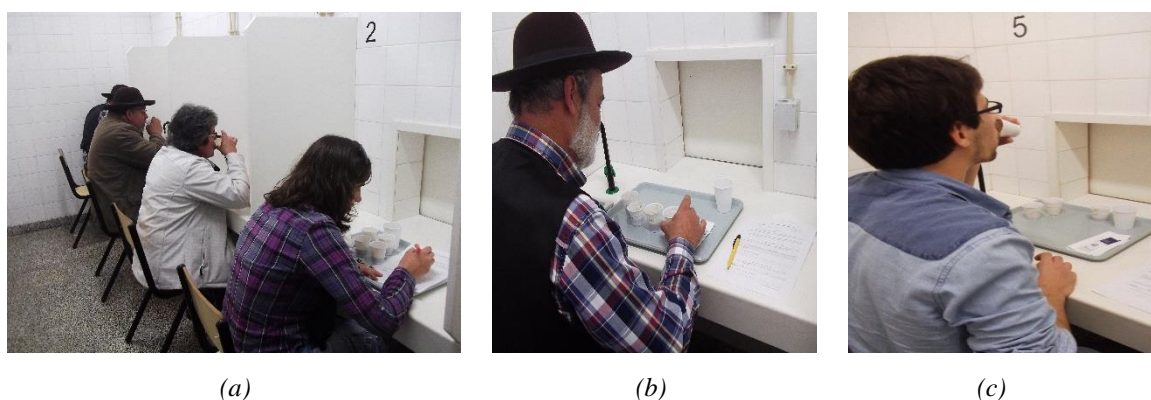


Figura 7 - (a) - grupo de provadores; (b) - provador iniciando a prova; (c) - provador avaliando as amostras

As amostras da Cafés Ipac seriam aquelas que serviriam de comparação para com as outras marcas concorrentes (A – C). As sessões foram organizadas de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição das amostras pelas sessões

Sessão	Amostra Padrão (Cafés Ipac)	Marca A	Marca B	Marca C
1	808	507	670	455
2	300	417	335	850
3	755	365	675	415

Entre cada sessão de prova os provadores descansaram durante 10 minutos aproximadamente.

### 3.3. *Análise estatística*

Em ambas as provas realizou-se a análise estatística de todos os dados obtidos, estes foram introduzidos numa base de dados, construída com a ajuda do software IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

A análise estatística descritiva efetuada, centrou-se no cálculo de médias, desvio padrão, percentagens e diferenças entre valores máximos e mínimos.

A análise estatística univariada (ANOVA one-way) foi aplicada aos dados para determinar diferenças estatisticamente significativas, bem como o teste post-hoc LSD (Least Significant Difference) de comparação múltipla, ambos com nível de significância de  $p < 0,05$ .



### **3.4. *Análise da cor e pH***

As análises foram realizadas à bebida das diferentes amostras utilizados nas provas de análise sensorial descritas anteriormente.

O café em grão que restou dos lotes utilizados na avaliação sensorial da aceitabilidade e intenção de compra, foram armazenados para que, mensalmente, fossem recolhidas amostras da bebida de café. Em cada análise foram retiradas três réplicas de cada lote, sendo arrefecidas à temperatura ambiente para a medição da cor e do pH. Estas análises tiveram a duração de cinco meses.

Por outro lado, também foram feitas as mesmas análises às amostras da segunda prova de análise sensorial, das amostras da Ipac e das concorrentes.

As amostras encontravam-se na forma líquida e foram analisadas imediatamente após o seu arrefecimento à temperatura ambiente. Foram determinados os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $h^\circ$  para avaliação da cor e o valor de pH.

#### **3.4.1. *Medição da cor pelo sistema CIEL\*a\*b\****

A cor de um alimento é o resultado de um estímulo sobre a retina do olho, causado pela luz refletida ou transmitida pelo alimento quando que lhe é incidida uma luz. Esta cor depende de três fatores, a luz incidente, o alimento que será analisado, já que tanto pode absorver como refletir a luz recebida e, por fim, a visão do observador (LINDEN, 1991).

Em 1976, a CIE (Comission Internationale de l'Eclairage, International Commission on Illumination – Comissão Internacional de Iluminação) desenvolveu o sistema CIEL\*a\*b\* (Sistema Lab Color ou Espaço Lab Color) de medição de cor através dos parâmetros ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) usando para o efeito colorímetros com sistema tridimensional, para evitar as diferenças naturais entre as percepções humanas da cor (KONICA MINOLTA, 2003).

Existem diversos métodos para análise de cor em alimentos, porém os mais utilizados em laboratórios e indústrias são a colorimetria e a espectrofotometria. A colorimetria é a ciência da medida de cores que estuda e quantifica como o sistema visual humano percebe a cor, na tentativa de especificá-la numericamente visto que estímulos diferentes são percebidos de formas semelhantes por observadores. Os colorímetros usam sensores que simulam o modo como o olho humano vê a cor e quantificam diferenças de cor entre um padrão e uma amostra. Utilizam para isso sempre a mesma fonte de luz e método de iluminação, para que as condições de medida nunca mudem.

Quando uma cor é classificada com o uso de um colorímetro, ela é expressa em termos de tonalidade, que é o intervalo de longitude da onda em que se descreve a cor; brilho, é a luminosidade, faz a cor parecer mais clara; saturação, o grau de pureza.

Na medição da cor são utilizados vários sistemas, o sistema L\* a\* b\* ou sistema CIEL\*a\*b\* é o mais amplamente utilizado, e compreende três coordenadas retangulares L\*, a\* e b\* (CARRILHA *et al.*, 2010).

O parâmetro L\* mede a variação da luminosidade entre o preto (0) e o branco (100) corresponde ao claro e ao escuro. O a\* é uma das coordenadas da cromaticidade, e define a cor vermelha para valores positivos e a cor verde para valores negativos. A coordenada b\* é a coordenada da cromaticidade, que define a cor amarela para valores positivos e a cor azul para valores negativos.

Para além das coordenadas retangular, também existem as cilíndricas, o h° e o C\*. O h° corresponde à tonalidade (Hue) em que valores 0° equivale a vermelho, 90° a amarelo, 180° a verde e 270° a azul (ALMEIDA, 2004).

A C\* corresponde à pureza (quanto mais forte e brilhante é a cor, mais afastado está da origem das coordenadas (Chroma) (CARRILHA *et al.*, 2010).

A diferença de cor total, segundo Dr Lange (1994) pode-se calcular pela seguinte fórmula

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$
, onde  $\Delta L^* = L^*_f - L^*_i$ ,  $\Delta a^* = a^*_f - a^*_i$ ,  $\Delta b^* = b^*_f - b^*_i$  são as diferenças entre a cor final e inicial de um objeto (CARRILHA *et al.*, 2010).

As análises para a avaliação da cor das amostras de café foram realizadas com um colorímetro de transmitância (Minolta CT300, Japão, 1991) com uma célula de quartzo 2 mm de comprimento.

### **3.4.2. Análise do pH**

As amostras foram analisadas diretamente nas amostras líquidas, sendo o equipamento utilizado o potenciômetro da marca HANNA instruments HI 9025 com o eletrodo HANNA FC2031 (Portugal, 2006).

## 4. Análise e discussão dos resultados

### 4.1. Avaliação sensorial da aceitabilidade e intenção de compra

Neste estudo participaram 43 provadores, não treinados, em que 27 eram do género feminino e 16 do masculino, com idade média de 23 anos ( $22,88 \pm 5,87$ ).

Na Figura 6 está representada a distribuição dos provadores por faixas etárias. Observa-se a maior percentagem de provadores pertence à faixa etária dos 21 a 30 anos de idade (58,1%), seguindo-se com 34,9% com idade inferior a 20 anos.

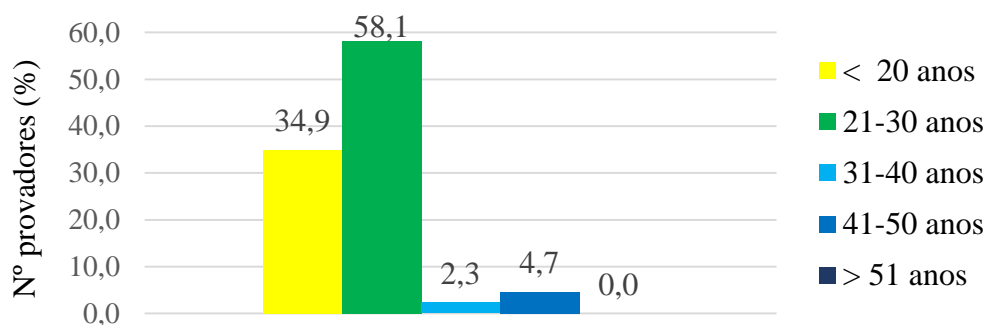


Figura 8 – Distribuição dos provadores (%) por faixas etárias

A primeira etapa foi a avaliação de determinadas características, como o *aspeto visual* (aparência e a cor), a *formação de creme* (espessura e persistência), *aroma/odor*, *sabor*, *corpo* (volume na boca) e *sabor residual* e por fim uma *apreciação global* da amostra.

A Figura 9 representa os valores médios de cada característica avaliada numa escala de 1 a 9 (1 – *desgostei extremamente*; 9 – *gostei extremamente*). Contudo, como nunca se obteve valores médios superiores a 7, decidiu-se reduzir a escala para ser mais fácil a visualização dos resultados.

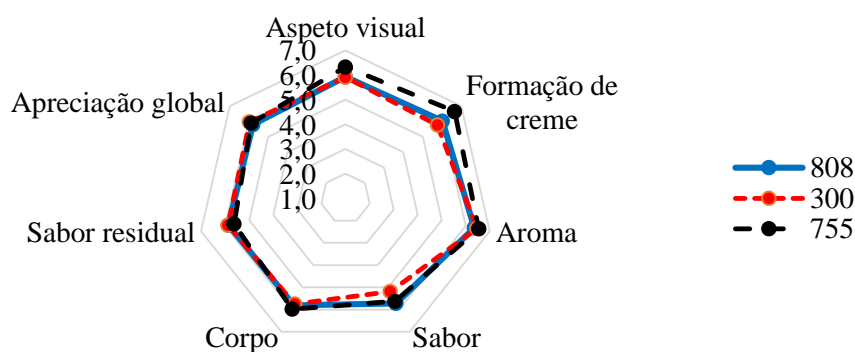


Figura 9 - Resultados médios das características avaliadas pelos provadores

Ao analisar todos os parâmetros, não há uma amostra que se destaque, todas se encontram entre a descrição *nem gostei nem desgostei* e *o gostei ligeiramente*.

No entanto, na amostra 755 é a que apresenta valores mais altos, na *formação de creme*, no *aspecto visual*, *aroma* e no *corpo*.

Contudo, no sabor residual e na *apreciação global* é a 300 que apresenta uma avaliação superior. A 808 em média foi considerada aquela com melhor *sabor*.

Seguidamente procedeu-se a uma análise estatística dos dados, Tabela 3, para determinar a existência, ou não, de diferenças significativas nas amostras em análise.

Tabela 3- Valores médios dos parâmetros sensoriais nas 3 amostras de café e resultados da ANOVA one-way

Parâmetros sensoriais	Amostra 808 $\bar{x} \pm \sigma$	Amostra 300 $\bar{x} \pm \sigma$	Amostra 755 $\bar{x} \pm \sigma$	F	Sig.
<i>Aspecto visual</i>	5,93 ± 1,93	5,91 ± 1,70	6,33 ± 1,70	0,707	0,495
<i>Formação de creme</i>	6,02 ± 1,81	5,77 ± 1,85	6,65 ± 1,85	2,930	0,057
<i>Aroma</i>	6,35 ± 1,84	6,47 ± 1,49	6,47 ± 1,49	0,139	0,870
<i>Sabor</i>	5,72 ± 2,29	5,19 ± 2,15	5,19 ± 2,15	0,724	0,487
<i>Corpo</i>	5,81 ± 2,00	5,74 ± 1,73	5,74 ± 1,73	0,177	0,838
<i>Sabor residual</i>	5,86 ± 2,09	5,88 ± 1,94	5,88 ± 1,94	0,198	0,821
<i>Apreciação global</i>	5,79 ± 1,93	5,98 ± 1,82	5,98 ± 1,82	0,107	0,898

$\bar{x}$  = valor médio;  $\sigma$  = desvio padrão; nível de significância de 0,05.

Ao analisar a Tabela 3, verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as três amostras de café avaliadas nos oito parâmetros, ou seja, não há diferenças entre as respostas dos provadores. Complementarmente, realizou-se um teste de comparação múltipla, Tabela 4, para avaliar a existência de diferenças entre cada par de amostras.

Tabela 4 - Resultados do teste de comparação múltiplas LSD entre os parâmetros sensoriais

Parâmetros sensoriais	Comparação entre amostras de café		Diferença média	Sig.	Existe diferença estatisticamente significativa?
<i>Aspetto visual</i>	808	300	0,023	0,953	Não
		755	-0,395	0,319	Não
	300	808	-0,023	0,953	Não
		755	-0,419	0,292	Não
	755	808	0,395	0,319	Não
		300	0,419	0,292	Não
<i>Formação de creme</i>	808	300	0,256	0,497	Não
		755	-0,628	0,097	Não
	300	808	-0,256	0,497	Não
		755	-0,884*	0,020	Sim
	755	808	0,628	0,097	Não
		300	0,884*	0,020	Sim
<i>Aroma</i>	808	300	-0,116	0,744	Não
		755	-0,186	0,602	Não
	300	808	0,116	0,744	Não
		755	-0,070	0,845	Não
	755	808	0,186	0,602	Não
		300	0,070	0,845	Não
<i>Sabor</i>	808	300	0,535	0,262	Não
		755	0,093	0,845	Não
	300	808	-0,535	0,262	Não
		755	-0,442	0,354	Não
	755	808	-0,093	0,845	Não
		300	0,442	0,354	Não
<i>Corpo</i>	808	300	0,070	0,862	Não
		755	-0,163	0,685	Não
	300	808	-0,070	0,862	Não
		755	-0,233	0,563	Não
	755	808	0,163	0,685	Não
		300	0,233	0,563	Não

Tabela 4 - Resultados do teste de comparação múltiplas LSD entre os parâmetros sensoriais (continuação)

Parâmetros sensoriais	Comparação entre amostras de café		Diferença média	Sig.	Existe diferença estatisticamente significativa?
<i>Sabor residual</i>	808	300	-0,023	0,959	Não
		755	0,233	0,606	Não
	300	808	0,023	0,959	Não
		755	0,256	0,570	Não
	755	808	-0,233	0,606	Não
		300	-0,256	0,570	Não
<i>Apreciação global</i>	808	300	-0,186	0,644	Não
		755	-0,093	0,817	Não
	300	808	0,186	0,644	Não
		755	0,093	0,817	Não
	755	808	0,093	0,817	Não
		300	-0,093	0,817	Não

$\bar{x}$  = valor médio;  $\sigma$  = desvio padrão; a diferença média é significativa ao nível de significância de 0,05.

Ao realizar-se a comparação múltipla, só se verificou diferença estatística na *formação de creme*, entre as amostras 300 e 755.

A segunda etapa desta prova seria avaliar a intenção de compra. Para isso considera-se pertinente analisar o consumo médio de cada provador por dia, sendo representado na Figura 10.

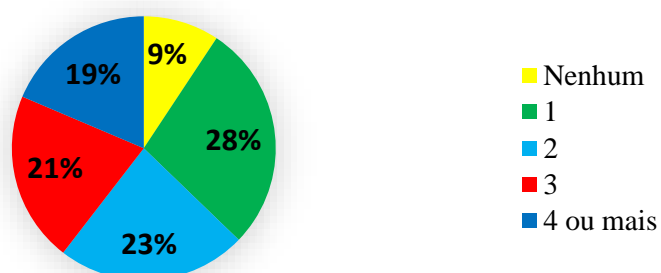


Figura 10 - Consumo médio de cafés por dia em percentagem

Quanto à intenção de compra, a Figura 11 mostra os resultados finais da preferência dos provadores não treinados em relação às três amostras em análise.

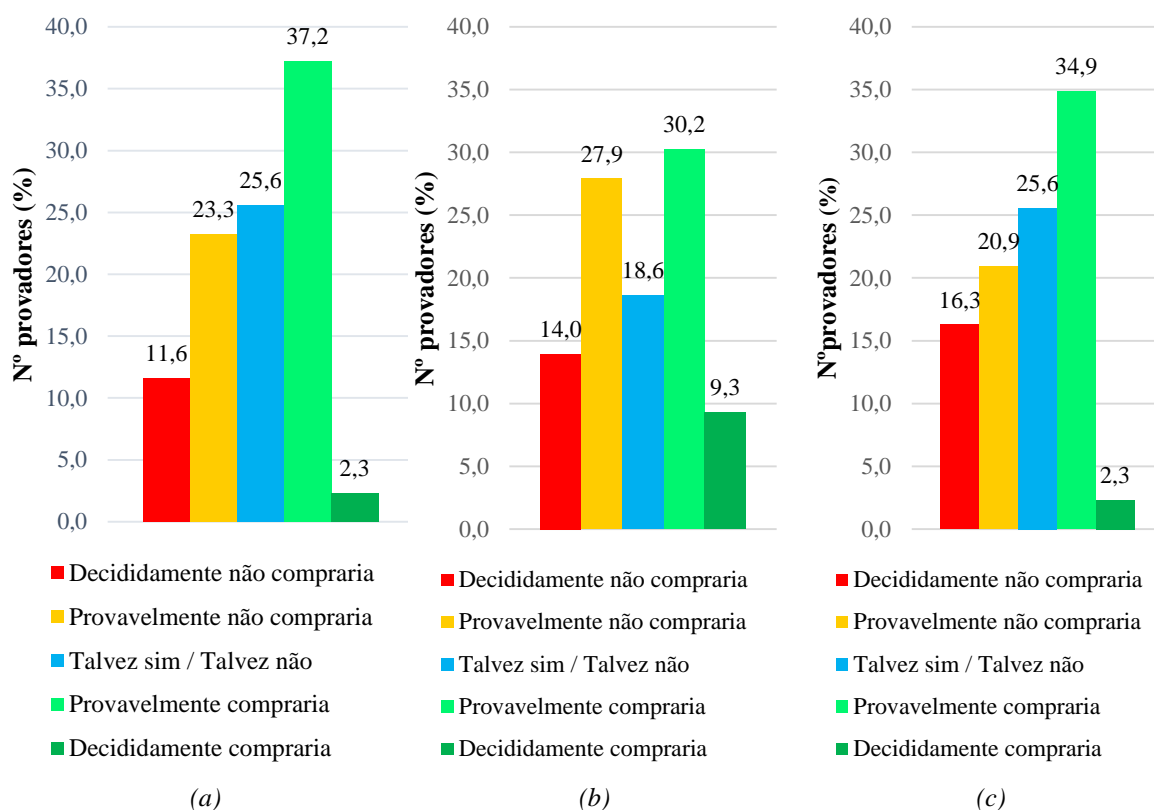


Figura 11 - (a) intenção de compra da amostra 300; (b) - intenção de compra da amostra 808; (c) - intenção de compra da amostra 808

Comparando os três gráficos da Figura 9, os valores mais altos, associam-se à descrição *provavelmente compraria*, mas das três, a amostra 300, apresenta uma percentagem superior (37,2%). Apesar destes valores, é a 808 que foi escolhida por cerca de 9,3% dos provedores como aquela que *decididamente compraria*.

Relativamente à opção *decididamente não compraria* é a 300 que também exibe uma percentagem inferior, ao contrário da 755 uma vez que cerca de 16,3% dos provedores não treinados excluíram-na da sua intenção de compra.

Com isto, averiguar a intenção de compra destas três amostras somou-se as percentagens da descrição *provavelmente compraria* com *decididamente compraria*, surgindo assim a Figura 12.

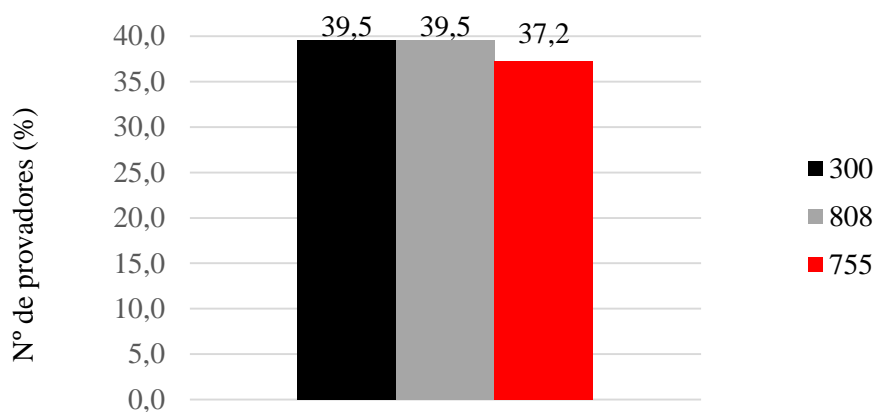


Figura 12 – número de provadores (%) que provavelmente comprariam e decididamente comprariam os amostras da Cafés Ipac

A amostra 755 continua a ser a menos preferida pelos provadores. Apesar das diferenças entre a 300 e a 808, descritas anteriormente, na Figura 12, estes encontram-se com o mesmo valor de preferência.

#### 4.2. Avaliação sensorial da diferença do controlo e preferência

Neste estudo participaram 31 provadores, não treinados, em que 17 eram do género feminino e 14 do masculino, com idade média de 38 anos ( $38,23 \pm 15,81$ ).

Na Figura 13 está representada a distribuição dos habituais consumidores de café por faixas etárias. Cerca de 32,3% dos provadores pertencem à faixa dos 21 a 30 anos de idade, seguindo-se com 25,8% com idade superior a 51 anos.

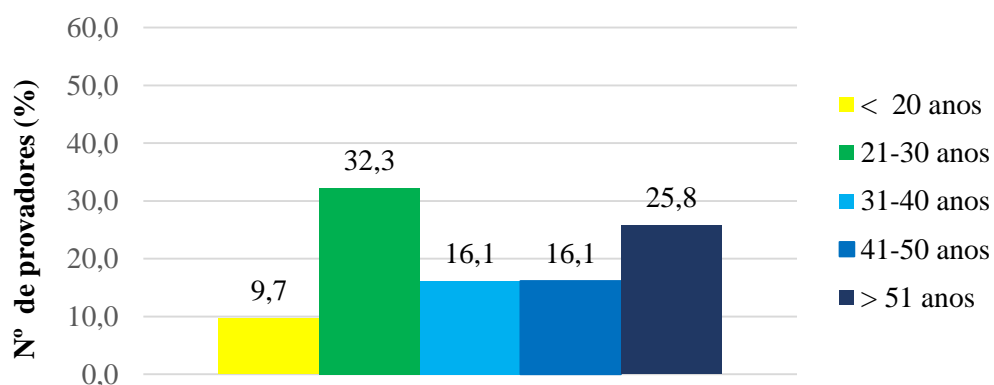


Figura 13 -Distribuição dos provadores (%) por faixas etárias

Nesta prova também foi questionado o número de cafés que cada provador consumia, em média, por dia.



O resultado encontra-se na Figura 14, em que se destaca é o consumo de 2 cafés por dia em que cerca de 32% dos provadores, bem mais a baixo encontra-se o consumo de 1 café por dia, com 23%, os restantes valores encontram-se relativamente mais perto. Há que relevar que 10% dos provadores não responderam a este parâmetro.

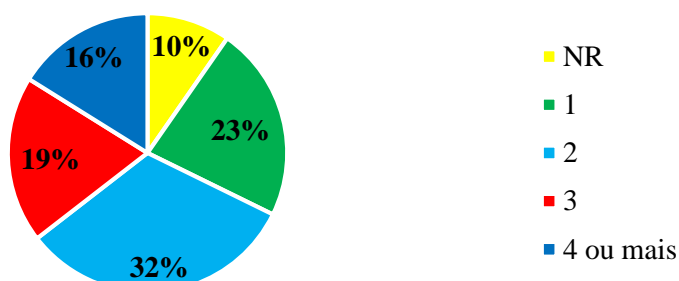


Figura 14 - Consumo médio de cafés por dia em percentagem

Seguidamente procedeu-se à prova diferença do controlo. Nesta avaliação procedeu-se ao cálculo da média das respostas dos provadores, podendo-se observar esses valores na Figura 15.

A escala desta avaliação é de 1 a 5, em que 1= *nenhuma diferença* e 5= *extrema diferença*.

<p>A</p> <p>2,87</p> <p>3,00</p>	<p>E</p> <p>2,90</p> <p>2,97</p> <p>3,65</p>	<p>I</p> <p>2,87</p> <p>3,23</p> <p>3,39</p>
<p>A – 808</p> <p>B – 507</p> <p>C – 670</p> <p>D – 455</p>	<p>E – 300</p> <p>F – 417</p> <p>G – 335</p> <p>H – 850</p>	<p>I – 755</p> <p>J – 365</p> <p>K – 415</p> <p>L – 675</p>

Figura 15 - Resultados da análise do grau da diferença

Relativamente à comparação do lote 808 com as marcas concorrentes, todas as amostras apresentam valores próximos, mas tanto o 455 com o 670 apresentam uma magnitude de diferença superior, de 3,00, ou seja com uma *moderada diferença*.

No caso da amostra padrão 300, existe um valor que se destaca, a 850 que foi avaliada, em média, por 3,65 de diferença. Neste grupo de amostras, a 417 apresenta um valor relativamente mais baixo.

Por fim, a amostra 755 em comparação com a 675 apresenta um valor mais alto, seguindo-se da 415.

Relativamente à preferência, a escolha dos provadores foi feita por ordenação de forma crescente, segundo uma escala de 1 a 4 em que 1 representa *não gosto* e 4 *gosto muito*. A Figura 16, Figura 17 e Figura 18 mostram as respostas dos provadores em relação à preferência das amostras em cada sessão.

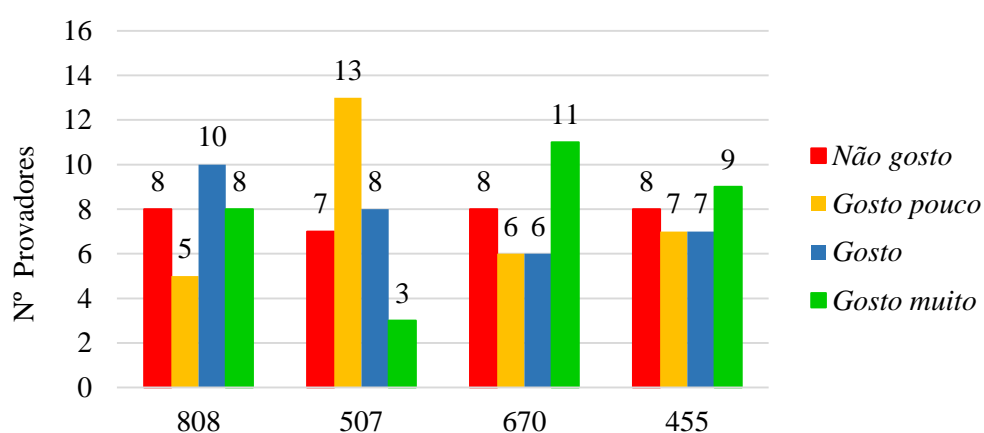


Figura 16 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 1

Na Figura 16, pode-se analisar a amostra que os provadores *gostaram muito* e *gostaram*, a 808 (amostra da Ipac). No entanto a que apresentou maior preferência, *gosto muito*, foi a 670.

Relativamente ao *não gosto* e *gosto pouco*, a amostra 507 apresenta maior número de provadores, apesar de ser aquela que menos votaram como *não gosto*.

Na Figura 17 estão descritos os resultados da preferência dos provadores na segunda sessão.

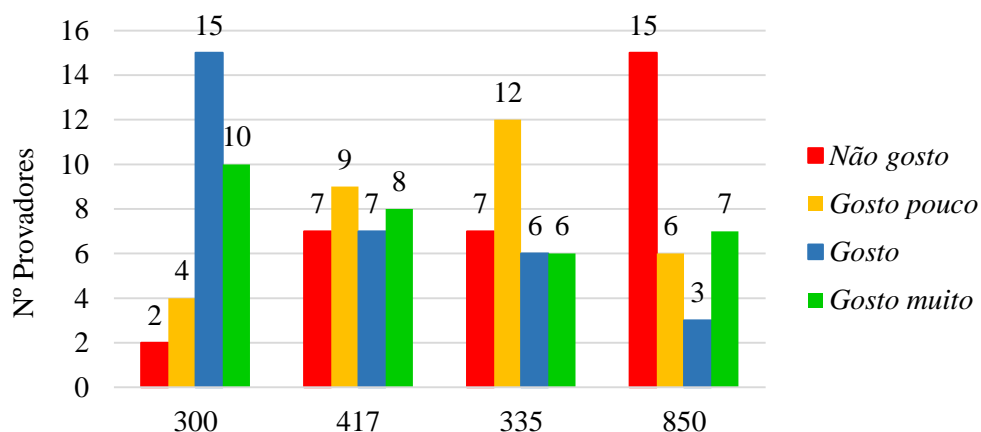


Figura 17 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 2

Neste grupo de amostras, a que se destaca por maior preferência (*gosto muito* e *gosto*) é a 300 (amostra da Ipac), nitidamente é a preferida pelos provadores.

A amostra 850 é a que os provadores mais escolheram como *não gosto*, enquanto que a 335 apresenta maior número de provadores a referirem como *gosto pouco*.

A Figura 18 representa os resultados da preferência dos provadores na terceira sessão.

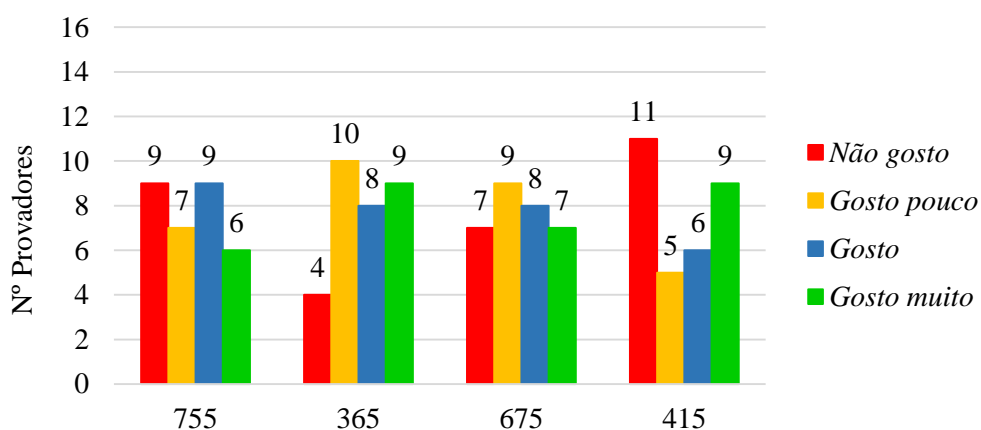


Figura 18 - Resultados da preferência dos provadores na sessão 3

A amostra 365 é a que se destaca pela positiva, apresentando valores superiores no somatório do *gosto* e *gosto muito*, apesar que, isoladamente, apresenta o mesmo número de provadores que a 415 a preferi-la. Contudo a amostra 365 é a que menos preferiram, com 11 provadores a definirem-na como *não gosto*.

Ao analisar-se o *não gosto* e o *gosto pouco*, todas as amostras, com a exceção da 365 apresentam os mesmos valores, 16 provadores.

### 4.3. Análise da cor e pH

A Figura 19 demonstra os resultados da luminosidade das amostras da marca Ipac ao longo dos cinco meses de estudo.

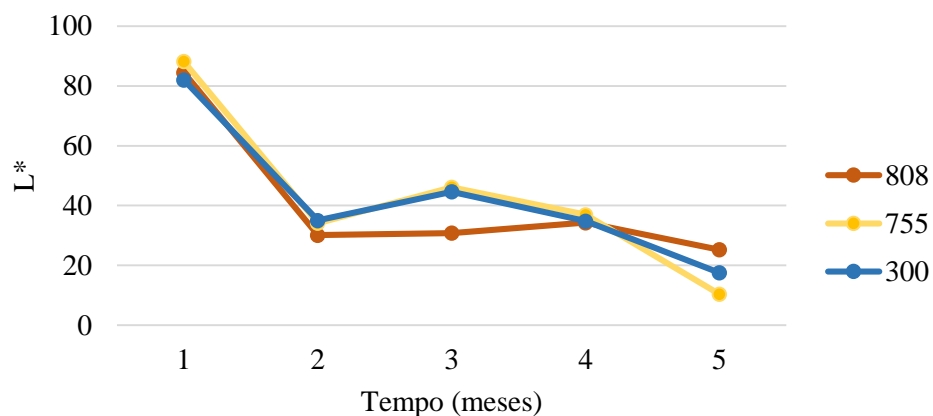


Figura 19 - Resultados da luminosidade dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses

A amostra 808 no 2º mês, manteve-se abaixo dos restantes valores (30,13), enquanto que a 755 e a 300 mantiveram-se próximas do 2º ao 4º mês.

De uma forma geral, as amostras ao longo do tempo não tiveram um comportamento estável.

Seguidamente, encontra-se os dados relativos à cromaticidade, na Figura 20 e Figura 21.

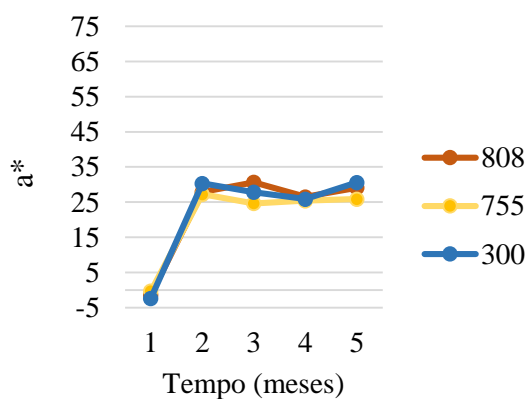


Figura 20 - Resultados da coordenada  $a^*$  dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses

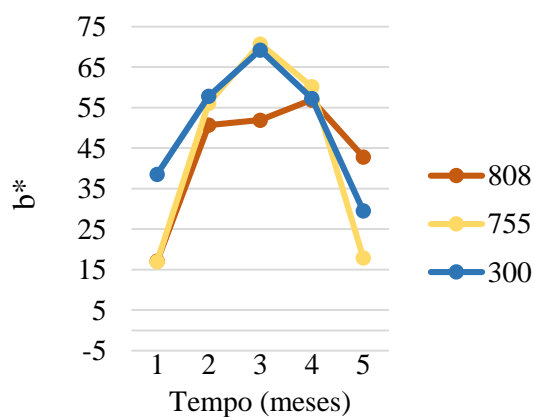


Figura 21 - Resultados da coordenada  $b^*$  dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses

Relativamente à coordenada  $a^*$  observa-se uma subida acentuada do 1º mês para o 2º, saindo do verde (-) para o vermelho (+). Nos restantes meses há uma menor oscilação.

Quanto à coordenada  $b^*$ , os dados obtidos encontram-se na Figura 18, sendo visível um aumento significativo das três amostras do primeiro mês para o segundo. Do quarto para o quinto mês há um decréscimo nos valores da coordenada voltando a valores semelhantes aos iniciais, exceto a amostra 808. Contudo todos apresentam valores positivos, ou seja, perto do amarelo.

Um dos parâmetros analisados foi a saturação, os dados obtidos estão representados na Figura 22.

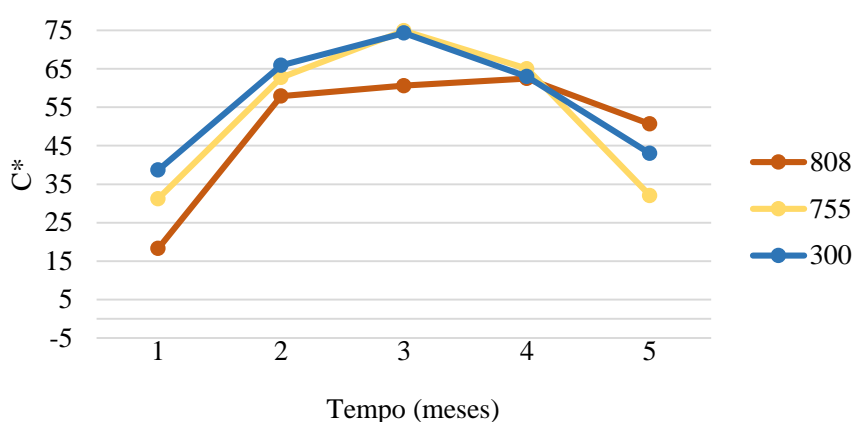


Figura 22 - Resultados da saturação dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses

A coordenada  $C^*$  tem um comportamento semelhante ao da Figura 21, mesmo não apresentando influência. A maioria dos valores ao longo dos meses encontram-se próximos de 60, que representa vivacidade.

Por fim, o último parâmetro do estudo da cor é o  $h^\circ$ , os resultados estão exibidos na Figura 23.

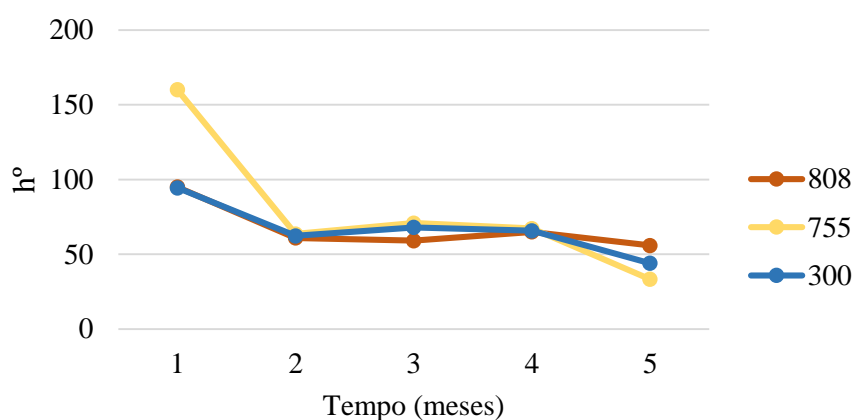


Figura 23 - Resultados da coordenada  $h^\circ$  dos cafés da Ipac ao longo de 5 meses

Este parâmetro é estudado para distinguir colorações com a mesma luminosidade.

Na Figura 20 as amostras 755 e 300, inicialmente, demonstravam uma grande discrepância, contudo no fim dos 5 meses aproximam-se chegando até as três amostras estarem muito próximas no 4º mês.

Os valores resultantes destas coordenadas não foram conclusivos, uma das justificações poderá ser pelo facto de se ter utilizado o café em bebida e não em café moído como foi realizado por MARQUES (2011). A bebida apresenta partículas em suspensão, o que condicionou a repetibilidade e a qualidade dos resultados.

As amostras utilizadas para a análise do pH foram utilizadas na análise da cor anterior.

Relativamente à avaliação do pH ao longo dos 5 meses, das 3 amostras das amostras de café da Ipac, os resultados encontram-se na Figura 24.

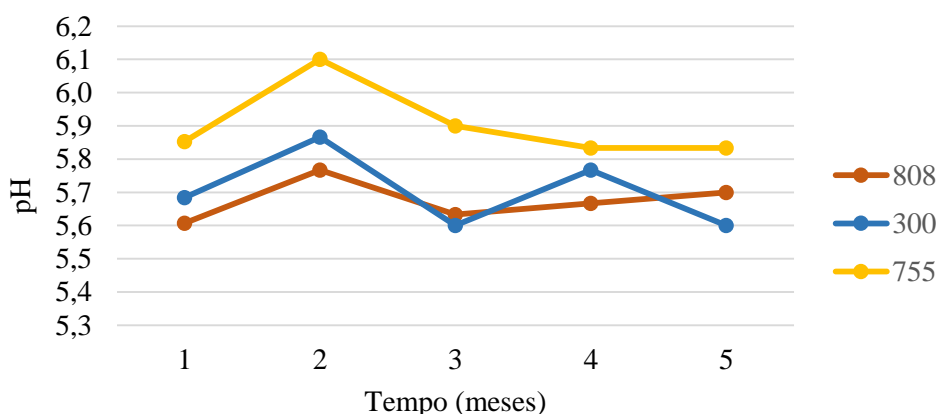


Figura 24 - Resultados da análise do pH ao longo dos 5 meses

Os dados obtidos não são estáveis, por exemplo a amostra 300 apresenta dois picos que não são consecutivos, existe um aumento seguido logo de um decréscimo. Nas restantes amostras os valores são mais altos no mês 2, seguidos de uma evolução mais gradual.

Em sumula, a amostra 808 foi sempre aquela que apresentou um pH superior. A 300 só no mês dois apresentou valor inferior, de resto manteve-se sempre superior a 808.

Na Tabela 6, encontram-se os resultados do teste de comparação múltipla LSD da análise de cor e do pH das três amostras da Ipac e das nove das marcas concorrentes, para avaliar a existência de diferenças entre cada par de amostras.

Tabela 5 - Resultados do teste de comparação múltiplas LSD dos parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $h^\circ$  das amostras de café da Ipac e das concorrentes

Amostra	507	417	365	808	670	455	300	335	850	755	675	415
<b><math>L^*</math></b> $\bar{x} \pm \sigma$	31,26 $\pm$ 5,26 <sup>a</sup>	38,36 $\pm$ 10,02 <sup>b</sup>	28,61 $\pm$ 0,68 <sup>a</sup>	37,40 $\pm$ 4,22 <sup>b</sup>	26,47 $\pm$ 2,55 <sup>a</sup>	17,93 $\pm$ 1,66 <sup>c</sup>	26,70 $\pm$ 3,92 <sup>a</sup>	32,12 $\pm$ 2,38 <sup>ab</sup>	13,90 $\pm$ 2,01 <sup>c</sup>	19,84 $\pm$ 4,41 <sup>c</sup>	21,71 $\pm$ 0,46 <sup>ac</sup>	40,25 $\pm$ 0,54 <sup>b</sup>
<b><math>a^*</math></b> $\bar{x} \pm \sigma$	24,84 $\pm$ 1,92 <sup>a</sup>	19,84 $\pm$ 5,18 <sup>b</sup>	31,07 $\pm$ 0,35 <sup>c</sup>	26,17 $\pm$ 1,48 <sup>a</sup>	26,82 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>	25,51 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>	28,80 $\pm$ 1,01 <sup>ca</sup>	24,92 $\pm$ 1,21 <sup>a</sup>	26,83 $\pm$ 0,60 <sup>a</sup>	28,75 $\pm$ 1,26 <sup>ca</sup>	26,67 $\pm$ 0,79 <sup>c</sup>	24,30 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>
<b><math>b^*</math></b> $\bar{x} \pm \sigma$	50,79 $\pm$ 6,52 <sup>a</sup>	55,40 $\pm$ 4,92 <sup>ab</sup>	48,82 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>	60,82 $\pm$ 5,00 <sup>b</sup>	44,72 $\pm$ 4,09 <sup>a</sup>	30,70 $\pm$ 2,81 <sup>c</sup>	44,15 $\pm$ 8,40 <sup>a</sup>	53,11 $\pm$ 3,55 <sup>a</sup>	23,91 $\pm$ 3,43 <sup>d</sup>	33,99 $\pm$ 7,49 <sup>c</sup>	37,20 $\pm$ 0,79 <sup>c</sup>	64,17 $\pm$ 0,53 <sup>b</sup>
<b><math>C^*</math></b> $\bar{x} \pm \sigma$	59,69 $\pm$ 5,12 <sup>a</sup>	59,15 $\pm$ 3,24 <sup>a</sup>	57,86 $\pm$ 0,82 <sup>a</sup>	66,28 $\pm$ 4,06 <sup>b</sup>	52,19 $\pm$ 3,39 <sup>a</sup>	39,93 $\pm$ 2,55 <sup>c</sup>	53,79 $\pm$ 4,84 <sup>a</sup>	58,68 $\pm$ 3,38 <sup>a</sup>	35,99 $\pm$ 2,68 <sup>c</sup>	45,17 $\pm$ 5,78 <sup>d</sup>	47,57 $\pm$ 0,84 <sup>ad</sup>	68,62 $\pm$ 0,37 <sup>b</sup>
<b><math>h^\circ</math></b> $\bar{x} \pm \sigma$	63,66 $\pm$ 4,44 <sup>a</sup>	70,10 $\pm$ 6,13 <sup>b</sup>	57,58 $\pm$ 0,76 <sup>c</sup>	66,66 $\pm$ 2,76 <sup>ab</sup>	58,96 $\pm$ 2,62 <sup>ac</sup>	50,21 $\pm$ 1,97 <sup>d</sup>	57,21 $\pm$ 4,65 <sup>c</sup>	63,77 $\pm$ 3,84 <sup>a</sup>	41,42 $\pm$ 3,64 <sup>e</sup>	48,44 $\pm$ 6,47 <sup>d</sup>	51,47 $\pm$ 0,89 <sup>d</sup>	69,10 $\pm$ 0,41 <sup>b</sup>
<b>pH</b>	5,60 <sup>a</sup>	5,37 <sup>b</sup>	5,47 <sup>c</sup>	5,63 <sup>a</sup>	5,53 <sup>d</sup>	5,30 <sup>e</sup>	5,67 <sup>a</sup>	5,70 <sup>a</sup>	5,50 <sup>dc</sup>	5,80 <sup>f</sup>	5,67 <sup>a</sup>	5,33 <sup>be</sup>

$\bar{x}$  = valor médio;  $\sigma$  = desvio padrão; os valores médios seguidos pela mesma letra, na mesma linha, não são significativamente diferentes entre si (LSD,  $p < 0,05$ )

Em súmula, todos os valores da Tabela 6 que apresentem a mesma letra, são aqueles que estatisticamente não apresentam diferença. De todos os parâmetros que foram analisados conclui-se que na cromaticidade todos são próximos do vermelho ( $a^*$ ) e do amarelo ( $b^*$ ), na saturação a amostra 415 é a que apresenta maior vivacidade.

As marcas apresentam pelo menos uma amostra com valores, de coordenada  $C^*$ , próximos de 60, definindo a vivacidade, mas nenhuma delas pertenceu ao mesmo grupo de comparação, como se pode ver na Tabela 6. Estatisticamente a 808 e 415 são mais vivazes.

Quanto ¢ luminositade ( $L^*$ ) todos os cafés estão próximos do preto, ou seja, menor capacidade de refletir ou transmitir a cor, o que será de esperar. A amostra 415 é aquela que apresenta um valor superior e a 850 um valor mais baixo. Nos cafés da Ipac, a que está mais perto do zero  a 755.

Estatisticamente amostra 808 apresenta semelhanças com a 417 e 415. Quanto ¢ amostra 300 não apresenta diferenças da 507, 670, 335 e 675. Por sua vez, a amostra 675 é semelhante ¢ amostra 755 que também apresenta semelhanças a 455 e 850.

Estes dados não foram relevantes para a caracterização e/ou distinção em diferentes amostras de café já preparado, como foi justificado anteriormente.

Relativamente ao pH das amostras da Ipac, a amostra 808 é aquela que tem um pH mais baixo, seguida da 300 e por fim a 755, o que seria de esperar, já que a acidez da bebida está associada ¢ quantidade de arábica existente no lote, apesar de estatisticamente não se existirem diferenças significativas entre as duas primeiras amostras. Estas amostras entram num grupo em que não se verificam diferenças, tal como duas amostras da marca B (675 e 335) e uma da marca A (507). Os valores de pH deste grupo variam entre 5,60 a 5,70.

A amostra 755 é a única que apresenta diferenças significativas com todas as restantes marcas, com um valor de pH superior, 5,80.

O valor de pH da amostra 417 (marca A) e da 415 (marca C)  semelhante, tal como a 365 (marca A) e a 850 (marca C) que também não apresenta diferenças em relação ¢ 670 (marca B).

Ao conhecer-se a composição do blend do café, percentagem de café robusta e café arábica,  normal que as amostras 808 e 300 sejam mais ácidas. Já que são são as amostras que apresentam maior percentagem de arábica. Ao contrário da 755 que apenas apresenta café robusta. Pode-se afirmar que o pH é um possível indicador da presença de café arábica. Já que, de acordo com MARQUES (2011) a espécie arábica apresenta valores de pH mais



baixos, entre 4,90-5,20 e a gama de valores para o café robusta é de 5,00-5,80, sendo que estes valores se referem a medições realizadas no grão torrado de café.

## 5. Conclusão

As principais espécies de café utilizadas em Portugal são a *Coffea arabica* L. e *Coffea canéfora* L., mais conhecido por café robusta. A primeira espécie é utilizada em mistura com o café robusta, enquanto que a última é torrada isoladamente.

Na Sociedade Produtora de Café, Lda, a produção de café torrado é realizada de forma descontínua, diferindo apenas na torrefação comparativamente ao processo contínuo. Nesta fase, a temperatura aumenta de forma gradual, permitindo a formação correta dos aromas.

O principal objetivo deste trabalho refere-se à utilização de metodologias de análise sensorial, nomeadamente, a prova de preferência e a prova de avaliação da prova diferença do controlo. Na prova de preferência participaram quarenta e três provadores não treinados, e foram avaliadas três amostras de cafés da marca Ipac (808, 300 e 755). A amostra 808 foi aquela obteve melhores resultados no parâmetro *sabor*, a 755 com maior *formação de creme* e a 300 foi considerada com maior *sabor residual* e melhores resultados na *apreciação global*. Ao analisar-se estes dados estatisticamente, apenas o parâmetro de *formação de creme* obteve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras.

Na prova diferença do controlo participaram trinta e um provadores não treinados, e foram avaliadas três amostras da marca Ipac e nove de três marcas concorrentes, num total de doze amostras. Na comparação das três amostras de café Ipac com as três amostras concorrentes de outras marcas, concluiu-se que a amostra 300 foi aquela que apresentou maior diferença. Pelo contrário, as amostras 808 e a 755 são as mais semelhantes com as amostras concorrentes.

Os provadores classificaram numa escala estruturada de quatro pontos (*não gosto*, *gosto pouco*, *gosto* e *gosto muito*) a amostra 300 com a opção *gosto muito*. Estes resultados são bastante úteis e interessantes a nível comercial para a empresa, já que esta amostra é atualmente a mais vendida.

Neste trabalho também foi estudada a evolução da cor e pH dos cafés Ipac ao longo de cinco meses, não se tendo verificado alterações relevantes. Por fim, analisou-se a cor e o pH dos cafés Ipac e das suas marcas concorrentes imediatamente após a sua análise sensorial. Concluiu-se que relativamente à cor existem marcas com valores semelhantes em todos os parâmetros analisados ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $h^\circ$ ).

Quanto à avaliação do pH as amostras 808 (pH de 5,63) e 300 (pH de 5,67) são estatisticamente semelhantes ao contrário da 755 (pH de 5,80), o que seria de esperar

teoricamente, uma vez que as amostras 808 e 300 apresentam na sua composição café arábica e a 755 é composta apenas por café robusta.

## ***6. Perspetivas futuras***

Concluindo o presente trabalho, gostaria de apontar algumas linhas de trabalhos futuros:

- a) Realizar análises da cor e pH ao café moído para caracterização das diferentes marcas comerciais que se encontram no mercado;
- b) Efetuar análises microbiológicas para detecção de presença de contaminantes, levando a conclusões sobre as boas praticas de processamento do café.
- c) Seria interessante a criação de um novo blend ou modificação de um lote já existente, que apresente menores vendas e realização de provas de análise sensorial de forma a avaliar a sua aceitabilidade.
- d) Promover degustações de forma a promover os produtos da empresa, nomeadamente as cápsulas de café que estão a entrar no mercado.

## ***7. Referências bibliográficas***

AICC – **Café: Origens e História**. [Em linha]. 2011a. [Consult 14 Mai. 2014]. Disponível em: WWW: < URL: [http://www.aicc.pt/origem\\_historia.html](http://www.aicc.pt/origem_historia.html)>.

AICC – **Processo de Tratamento** [Em linha]. 2011b. [Consult 14 Mai. 2014]. Disponível em: WWW: < URL: <http://www.aicc.pt/processo.html>>.

ALMEIDA, D. - Fisiologia das alterações de cor - Percepção e medição da cor. 2004 [Apontamentos da aulas de Fisiologia Pós-Colheita]. Acessível na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

BAZARA, F. M. – **La filiera del caffè espresso**. Trieste: Planet Coffee, 2008. ISBN 88-903683-0-1. p. 118-155.

CARRILHA, F.; GUINÉ, R. - **Avaliação da cor de peras secadas por diferentes método**. Viseu: Escola Superior Agrária de Viseu, 2010. 9 p. (Livro de Resumos e CD-Rom das Actas do 1º Encontro Português de Secagem de Alimentos).

COFFEE RESEARCH INSTITUTE - **The Arabica and Robusta Coffee Plant**. [Em linha]. 2006. [Consult. 10 Jun. 2014]. Disponível em: WWW: <URL: <http://www.coffeeresearch.org/coffee/coffeeplant.htm> >.

DELLA Modesta, R.C.; GONÇALVES, E.B.; MATTOS, P.B. de; FERREIRA, J.C.S. **Manual para o desenvolvimento do perfil sensorial para bebida de café torrado e moído**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1999. p.21 (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 39).

ESTEVES, A. Baião - **Características dos cafés portugueses (contribuição para o seu estudo) Cafés de S. Tomé e Príncipe**. Lisboa: Revista do Café Português. Separata nº 17 (1960), p. 23-25.

GALEAZZI, Oscar- **Produzione e lavorazione del caffè**. Salabar.it [Em linha]. 2009. [Consult. 29 Agos. 2014]. Disponível em: WWW: <URL: <http://www.salabar.it/node/318>>.

GRUPO MARKTEST - **Delta é a Marca de Fabricante com maior destaque no linear e Sical em folhetos**. [Em linha]. 2013. [Consult. 15 Mai. 2014]. Disponível em: WWW: <URL: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~1b30.aspx>>.

GRUPO NABEIRO – **Da Planta à Chávena**. [Em linha]. 2014b. [Consult. 14 Maio 2014]  
Disponível em WWW: <URL: <http://www.delta-cafes.pt/pt/o-cafe/da-planta-a-chavena/planta>>.

GRUPO NABEIRO – **História do Café**. [Em linha]. 2014a. [Consult. 14 Maio 2014]  
Disponível em WWW: <URL: <http://www.delta-cafes.pt/pt/o-cafe/historia>>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**  
/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – 4.<sup>a</sup> ed. São Paulo:  
Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION - **Statistics on coffee: Portugal**. [Em  
linha]. (2011). [Consult. 16 jul. 2014]. Disponível em  
WWW:<URL:<http://www.ico.org/countries/portugal.pdf>>.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION – **Torrefacção/Preparação**. [Em linha].  
London. [Consult. 14 Mai. 2014]. Disponível em: WWW: < URL:  
[http://www.ico.org/PT/making\\_coffee\\_p.asp#sthash.fqiPJc18.dpuf](http://www.ico.org/PT/making_coffee_p.asp#sthash.fqiPJc18.dpuf)>.

KONICA MINOLTA – **Precise Colour Communication: Colour control from perception  
to instrumentation**. 2003.

LINDEN G. – **Techniques d'Analyse et de Contrôle dans les Industries Agro Alimentaires**.  
In DRIOU A. -Autres techniques optiques et spectroscopiques. 2<sup>a</sup> ed. Paris: Lavoisier Tec &  
Doc, 1991. ISBN 2-85206-598-3. Vol. 2. Parte 1. p. 52-53.

LYON, David; FRANCOMBE, Mariko A.; et al – **Guidelines for Sensory Analysis in  
Food Product Development and Quality Control**. 1.<sup>a</sup> ed. London: Chapman & Hall,  
1992. ISBN 0412429500. p. 47-56.

MARQUES, J.M. S. Silva - **Transformações físico-químicas e sensoriais durante o  
envelhecimento de café torrado em grão**. Lisboa: ISA 2011. Dissertação para obtenção  
Grau de Mestre.

OLIVEIRA, A.F. (2012) **Análise Sensorial dos Alimentos** – Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná.

Pr NP 4263:1994. **Análise Sensorial- Vocabulário**. IPQ, Lisboa.

SIDEL, J.; STONE, H. (1976). **Experimental Design and Analysis of Sensory Tests**. Food Technology. p. 32-38.

ZANETTI, Segafredo – **Para o Profissional – Quarta etapa: a mão**. [Em linha] Portugal. 2014b [Consult. 25 Jul. 2014] Disponível em WWW: <URL:<http://www.segafredo.pt/pt/o-cafe/para-o-profissional/a-mao/quarta-etapa-a-mao.html>>.

ZANETTI, Segafredo – **Da Planta à Chávena – Torrefacção**. [Em linha] Portugal. 2014a [Consult. 20 Jun.2014] Disponível em WWW: <URL:<http://www.segafredo.pt/pt/o-cafe/da-planta-a-chavena/torrefacao/torrefacao.html>>.

## 8. Anexos

### *Anexo 1*



## Convite

*Venha provar uma das bebidas mais apreciadas  
por todos nós, o Café.*

*Durante os dias 26 e 27 de abril estaremos na  
sala de provas de análise sensorial (Bloco Z) à  
sua espera no seguinte horário:*

**9:30 h às 12:00 h**

*Agradecemos a sua presença!!*



**Patrocínio:**





## Anexo 2

### Resumo

Neste folheto encontrará algumas dicas para melhorar a extração do café. Já que esta bebida é bastante apreciada e cada vez mais, os consumidores são mais exigentes, buscam um café "bem tirado".

### Sociedade Produtora de Café, Lda

Rua Particular ao Alto de S. João  
3030-005 Coimbra  
GPS: 40°11'42.10"N  
8° 24'04.96"W  
Portugal

Tel. 239 714 427  
Fax. 239 722 346  
geral@cafes-ipac.com



Em busca de um café perfeito...



Uma marca renovada, o aroma de sempre!

### Moagem

Para a preparação de um café perfeito a moagem deve ser regularizada conforme a estrutura do blend e da humidade do meio ambiente.

Em clima húmido a moagem deve ser grossa, enquanto que num ambiente seco deverá ser fina.

A moagem utilizada deve ser sempre fresca para garantir o sabor da bebida.

### Qual a quantidade certa?

Quantidade dispensada deverá compreender entre os 6,5 a 7 gramas por chávena.



6,5 a 7 g

### Água

A água deve ser desmineralizada.



### Prensagem

Inicialmente deve-se nivelar a quantidade de café contida no manipulador. Seguidamente procede-se a uma primeira prensagem, de forma leve. Por fim realiza-se a segunda prensagem com uma força equivalente a 15 a 20 kg.



Prensagem **correta**  
que leva a uma extração **regular**

Prensagem **incorreta**  
que leva a uma extração **desregular**

### Condições da máquina

É aconselhável que a bomba da água se encontre com uma pressão de 9 atm.

A A caldeira deve-se manter entre os 0,8 a 1,4 bar.

### Chávenas



As chávenas antes da extração do café, aconselha-se que estejam quentes, daí serem colocadas sobre a máquina.

### Extração



A extração da bebida não pode demorar mais de 20 a 30 segundos

Em busca de um café perfeito com a



### *Anexo 3*

#### **Ficha de Prova Sensorial de Café**

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Data: \_\_\_\_\_/03/2014

Género: (   ) F (   ) M

Nº de cabine: \_\_\_\_\_

Tem na sua presença 3 amostras de café.

Ao receber as amostras codificadas, observe, cheire e prove cada uma delas da esquerda para a direita, respondendo à sua avaliação, uma de cada vez, verificando os códigos com atenção. Por favor, lave a boca com água, entre a prova das amostras.

Assinale com uma cruz (X) na coluna do respetivo código, o valor correspondente à sua avaliação de determinada característica (aspeto visual, formação de creme, aroma/odor, sabor, corpo, sabor residual e apreciação global) para cada amostra.

<b>Aspeto Visual (aparência e cor)</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor de Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Formação de Creme (espessura, persistência)</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor de Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Aroma/odor</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Sabor</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Corpo (volume na boca)</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Sabor residual (fica após engolir)</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>

1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

<b>Apreciação global</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 - Desgostei extremamente			
2 - Desgostei muito			
3 - Desgostei moderadamente			
4 - Desgostei ligeiramente			
5 - Nem gostei nem desgostei			
6 - Gostei ligeiramente			
7 - Gostei moderadamente			
8 - Gostei muito			
9 - Gostei extremamente			

### **Avaliação da intenção de compra**

Quantos cafés consome por dia? \_\_\_\_\_

Assinale com uma cruz (X) na coluna do respetivo código, o valor correspondente à sua avaliação de intenção de compra para cada amostra.

<b>Intenção de compra</b>	<b>Códigos das Amostras</b>		
Valor e Avaliação	<b>808</b>	<b>300</b>	<b>755</b>
1 – Decididamente não compraria			
2 – Provavelmente não compraria			
3 – Talvez sim / Talvez não			
4 – Provavelmente compraria			
5 – Decididamente compraria			

Comentários:

---



---

Obrigada pela colaboração!

## *Anexo 4*

### **Consentimento livre na participação em provas de análise sensorial de café**

Exmo. (a) Senhor (a):

Convidámo-lo (a) a integrar num grupo de provadores não treinados, para contribuir numa análise sensorial que tem por objetivos a avaliação da aceitação e da intenção de compra dos diferentes tipos de café em estudo.

Este estudo de análise sensorial será realizado no laboratório de Análise Sensorial da Escola Superior Agrária de Coimbra e será desenvolvido pela estudante de Mestrado em Engenharia Alimentar, Diana Quaresma, sob orientação da Professora Doutora Goreti Botelho e da Mestre Dora Pedro.

Não haverá qualquer formação nem treino do grupo de provadores.

Caso, em qualquer momento da prova, queira desistir da mesma, poderá fazê-lo, sem qualquer prejuízo ou penalização.

Todos os dados fornecidos são confidenciais, sendo totalmente garantido o sigilo e a sua privacidade.

A sua participação neste estudo tem carácter voluntário.

Compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas, e aceito participar voluntariamente.

Coimbra, \_\_\_\_\_ de março de 2014

Ass.: \_\_\_\_\_

(nome completo)

## *Anexo 5*

### **Método do Quadro latino**

Provador	Códigos		
1	808	300	755
2	300	755	808
3	755	808	300
4	800	300	755
5	300	755	808
6	755	808	300
7	808	300	755
8	300	755	808
9	755	808	300
10	800	300	755
11	300	755	808
12	755	808	300
13	800	300	755
14	300	755	808
15	755	808	300
16	800	300	755
17	300	755	808
18	755	808	300
19	808	300	755
20	300	755	808
21	755	808	300
22	800	300	755
23	300	755	808
24	755	808	300
25	800	300	755
26	300	755	808
27	755	808	300
28	800	300	755
29	300	755	808
30	755	808	300
31	808	300	755
32	300	755	808
33	755	808	300
34	800	300	755
35	300	755	808
36	755	808	300
37	800	300	755
38	300	755	808
39	755	808	300
40	800	300	755

## Anexo 6

### Ficha de Prova Sensorial de Café

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Data: \_\_\_\_\_/04/2014

Género: (    ) F (    ) M

Nº de cabine: \_\_\_\_\_

Quantos cafés consome por dia? \_\_\_\_\_

Esta sessão de prova divide-se em 3 partes, sendo que, em cada uma delas vão-lhe ser apresentadas 4 amostras diferentes de café. É conveniente descansar durante 5 minutos entre cada parte.

Ao receber as amostras codificadas, observe, cheire e prove cada uma delas, fazendo a sua avaliação, uma de cada vez, verificando os códigos com atenção. Por favor, passe a boca com água, entre a prova das amostras.

#### Avaliação do grau de diferença

Compare cada amostra com a amostra padrão e assinale com uma cruz (X), quanto a amostra codificada difere em termos gerais da amostra padrão. A amostra **808** a amostra padrão.

Pares	Código	Grau de diferença				
		1-Nenhuma	2-Ligeira	3-Moderada	4-Muita	5-Extrema
1	808-507					
2	808-670					
3	808-455					

Por favor, explique as suas opções:

---

---

---

#### Avaliação da preferência

Ordene as amostras, por **ordem crescente** de preferência, sendo **1= Não gosto; 2 = Gosto pouco; 3 = Gosto e 4 = Gosto muito**.

Amostra	808	507	670	455
Preferência				

Por favor, explique a razão da sua preferência:

---

---

*Obrigada pela colaboração!*

## Anexo 7

### Ficha de Prova Sensorial de Café

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Data: \_\_\_\_\_/04/2014

Género: (    ) F (    ) M

Nº de cabine: \_\_\_\_\_

Quantos cafés consome por dia? \_\_\_\_\_

Esta sessão de prova divide-se em 3 partes, sendo que, em cada uma delas vão-lhe ser apresentadas 4 amostras diferentes de café. É conveniente descansar durante 5 minutos entre cada parte.

Ao receber as amostras codificadas, observe, cheire e prove cada uma delas, fazendo a sua avaliação, uma de cada vez, verificando os códigos com atenção. Por favor, passe a boca com água, entre a prova das amostras.

### Avaliação do grau de diferença

Compare cada amostra com a amostra padrão e assinale com uma cruz (X), quanto a amostra codificada difere em termos gerais da amostra padrão. A amostra **300** a amostra padrão.

Pares	Código	Grau de diferença				
		1-Nenhuma	2-Ligeira	3-Moderada	4-Muita	5-Extrema
<b>1</b>	300-417					
<b>2</b>	300-335					
<b>3</b>	300-850					

Por favor, explique as suas opções:

---

---

---

### Avaliação da Preferência

Ordene as amostras, por **ordem crescente** de preferência, sendo **1= Não gosto; 2 = Gosto pouco; 3 = Gosto** e **4 = Gosto muito**.

Amostra	<b>300</b>	<b>417</b>	<b>335</b>	<b>850</b>
Preferência				

Por favor, explique a razão da sua preferência:

---

---

*Obrigada pela colaboração!*



## Anexo 8

### Ficha de Prova Sensorial de Café

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Data: \_\_\_\_\_/04/2014

Género: (    ) F (    ) M

Nº de cabine: \_\_\_\_\_

Quantos cafés consome por dia? \_\_\_\_\_

Esta sessão de prova divide-se em 3 partes, sendo que, em cada uma delas vão-lhe ser apresentadas 4 amostras diferentes de café. É conveniente descansar durante 5 minutos entre cada parte.

Ao receber as amostras codificadas, observe, cheire e prove cada uma delas, fazendo a sua avaliação, uma de cada vez, verificando os códigos com atenção. Por favor, passe a boca com água, entre a prova das amostras

#### Avaliação do grau de diferença

Compare cada amostra com a amostra padrão e assinale com uma cruz (**X**), quanto a amostra codificada difere em termos gerais da amostra padrão. A amostra **755** a amostra padrão.

Pares	Código	Grau de diferença				
		1-Nenhuma	2-Ligeira	3-Moderada	4-Muita	5-Extrema
<b>1</b>	755-365					
<b>2</b>	755-675					
<b>3</b>	755-415					

Por favor, explique as suas opções:

---

---

---

#### Avaliação da Preferência

Ordene as amostras, por **ordem crescente** de preferência, sendo **1= Não gosto; 2 = Gosto pouco; 3 = Gosto e 4 = Gosto muito.**

Amostra	755	365	675	415
Preferência				

Por favor, explique a razão da sua preferência:

---

---

*Obrigada pela colaboração!*

## **Anexo 9**

### **Consentimento livre na participação em provas de análise sensorial de café**

Exmo. (a) Senhor (a):

Convidámo-lo (a) a integrar um grupo de provadores não treinados (consumidores), para contribuir numa análise sensorial que tem por objetivos a avaliação da diferença dos diferentes pares de amostras de café e a avaliação da sua preferência.

Este estudo de análise sensorial será realizado no laboratório de Análise Sensorial da Escola Superior Agrária de Coimbra e será desenvolvido pela estudante de Mestrado em Engenharia Alimentar, Diana Quaresma, sob orientação da Professora Doutora Goreti Botelho e da Mestre Dora Pedro.

Não haverá qualquer formação nem treino do grupo de provadores.

Caso, em qualquer momento da prova, queira desistir da mesma, poderá fazê-lo, sem qualquer prejuízo ou penalização.

Todos os dados fornecidos são confidenciais, sendo totalmente garantido o sigilo e a sua privacidade.

A sua participação neste estudo tem carácter voluntário.

Compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas, e aceito participar voluntariamente.

Coimbra, \_\_\_\_\_ de abril de 2014

Ass.: \_\_\_\_\_

(nome completo)

## *Anexo 10*

### **Método do Quadro latino**

#### **1ª Parte**

Prorador	Códigos			
1	808	507	670	455
2	455	808	507	670
3	670	455	808	507
4	507	670	455	808
5	808	507	670	455
6	455	808	507	670
7	670	455	808	507
8	507	670	455	808
9	808	507	670	455
10	455	808	507	670
11	670	455	808	507
12	507	670	455	808
13	808	507	670	455
14	455	808	507	670
15	670	455	808	507
16	507	670	455	808
17	808	507	670	455
18	455	808	507	670
19	670	455	808	507
20	507	670	455	808
21	808	507	670	455
22	455	808	507	670
23	670	455	808	507
24	507	670	455	808
25	808	507	670	455
26	455	808	507	670
27	670	455	808	507
28	507	670	455	808
29	808	507	670	455
30	455	808	507	670
31	670	455	808	507
32	507	670	455	808
33	808	507	670	455
34	455	808	507	670
35	670	455	808	507
36	507	670	455	808
37	808	507	670	455
38	455	808	507	670
39	670	455	808	507
40	507	670	455	808

## 2ª Parte

Prorador	Códigos			
1	300	417	335	850
2	850	300	417	335
3	335	850	300	417
4	417	335	850	300
5	300	417	335	850
6	850	300	417	335
7	335	850	300	417
8	417	335	850	300
9	300	417	335	850
10	850	300	417	335
11	335	850	300	417
12	417	335	850	300
13	300	417	335	850
14	850	300	417	335
15	335	850	300	417
16	417	335	850	300
17	300	417	335	850
18	850	300	417	335
19	335	850	300	417
20	417	335	850	300
21	300	417	335	850
22	850	300	417	335
23	335	850	300	417
24	417	335	850	300
25	300	417	335	850
26	850	300	417	335
27	335	850	300	417
28	417	335	850	300
29	300	417	335	850
30	850	300	417	335
31	335	850	300	417
32	417	335	850	300
33	300	417	335	850
34	850	300	417	335
35	335	850	300	417
36	417	335	850	300
37	300	417	335	850
38	850	300	417	335
39	335	850	300	417
40	417	335	850	300

### 3ª Parte

Prorador	Códigos			
1	755	365	675	415
2	415	755	365	675
3	675	415	755	365
4	365	675	415	755
5	755	365	675	415
6	415	755	365	675
7	675	415	755	365
8	365	675	415	755
9	755	365	675	415
10	415	755	365	675
11	675	415	755	365
12	365	675	415	755
13	755	365	675	415
14	415	755	365	675
15	675	415	755	365
16	365	675	415	755
17	755	365	675	415
18	415	755	365	675
19	675	415	755	365
20	365	675	415	755
21	755	365	675	415
22	415	755	365	675
23	675	415	755	365
24	365	675	415	755
25	755	365	675	415
26	415	755	365	675
27	675	415	755	365
28	365	675	415	755
29	755	365	675	415
30	415	755	365	675
31	675	415	755	365
32	365	675	415	755
33	755	365	675	415
34	415	755	365	675
35	675	415	755	365
36	365	675	415	755
37	755	365	675	415
38	415	755	365	675
39	675	415	755	365
40	365	675	415	755